N° D'ORDRE : 5

THÈSES

PRÉSENTÉES POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR ÈS SCIENCES

DE L'UNIVERSITÉ DE BESANÇON

PAR

M. NARJOZ

Licencié ès Sciences

PREMIÈRE THÈSE

ÉTUDE ANATOMIQUE DES HYBRIDES DU GENRE EPILOBIUM

DEUXIÈME THÈSE

PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ

Soutenues le Novembre 1913 devant la Commission d'Examen

MM. MAGNIN..... Président.
BOUTROUX ..... } Examinateurs.
PARMENTIER..... }

LE MANS

IMPRIMERIE MONNOYER

12, PLACE DES JACOBINS, 12

1913

UNIVERSITÉ DE BESANÇON

FACULTÉ DES SCIENCES

Doyen : M. PERREAU.
Assesseur : M. FOURNIER.
Professeurs : M. LEBEUF, astronomie.
M. TRAYNARD, calcul différentiel et intégral.
M. ANDRADE, mécanique rationnelle et appliquée.
M. PERREAU, physique.
M. BOUTROUX, chimie générale.
M. TISSIER, chimie appliquée (en congé).
M. CHAUVENET, chargé du cours.
M. FOURNIER, géologie et minéralogie.
M. CHARBONNEL-SALLE, zoologie.
M. MAGNIN, botanique générale.
M. PARMENTIER, botanique agricole.
M. MOULIN, chronométrie.
Secrétaire de l'Université : M. SUFFREN.

INTRODUCTION

C'est guidé et soutenu par les conseils de mon maître, M. le Pr Parmentier, que j'ai entrepris cette étude.

Depuis longtemps déjà, M. Parmentier avait eu recours à la méthode anatomique pour classer définitivement certaines plantes litigieuses, ou chercher à apporter plus de clarté dans la classification d'un genre critique. C'est dans cette intention qu'il avait été amené à s'occuper du genre *Epilobium*.

D'autre part, les échantillons d'hybrides naturels qui m'étaient nécessaires ont été obligeamment mis à ma disposition par M. H. Léveillé à qui on doit une étude approfondie du genre *Epilobium*, parue dans *Le Monde des Plantes* et suivie d'une belle iconographie.

Qu'il me soit permis de les remercier ici l'un et l'autre et de les prier de croire à mon entière reconnaissance.

Pontarlier, le 26 juin 1913.

NARJOZ M.

PLAN

I. Historique.
II. Technique.
III. Caractères anatomiques du genre Epilobium.
IV. Diagnoses anatomiques des espèces.
V. Valeur taxinomique des caractères.
VI. Essai de détermination anatomique des espèces et sous espèces.
VII. Terminologie.
VIII. Description anatomique des hybrides.
IX. Caractères communs aux hybrides ayant la même mère.
X. Caractères communs aux hybrides ayant le même père.
XI. Des hybrides réciproques.
XII. Conclusions générales.
Bibliographie.
Explication des planches.
Planches.

Étude anatomique des hybrides du genre EPILOBIUM

HISTORIQUE

L'étude anatomique des hybrides comparée à celles de leurs parents a donné lieu à de nombreux travaux. Il est intéressant de les passer en revue et de donner les conclusions auxquelles les différents auteurs ont été amenés.

En 1887, Wettstein (1) soumet à cette étude les genres *Pinus* et *Juniperus* en bornant ses investigations à la structure des feuilles. Tous les hybrides dont il s'est occupé ont une structure intermédiaire entre celles des parents. Bien plus, la méthode anatomique lui permet de démontrer le caractère hybride de deux formes de *Juniperus* que les botanistes classificateurs ne parvenaient pas à classer définitivement en se basant seulement sur la morphologie. Aussi, est-il amené à conclure que « La methode anatomique est d'un grand secours pour la reconnaissance des formes hybrides dans les groupes de plantes où la variabilité des caractères morphologiques rend particulièrement difficile la reconnaissance des formes intermédiaires ».

En 1889, M. Brandza (2), étudiant les hybrides naturels suivants : *Marrubium Vaillanti* (hybride de *Leonurus cardiaca* et de *Marrubium vulgare*); *Æsculus rubicundo flava*; *Rosa rugoso fimbriata*; *Medicago falcato-sativa*, *Cytisus Adami*; *Sorbus hybrida*; *Cornus tricolor* (*Cornus mas-alba*), compare leur struc-

(1) Wettstein. — *Ueber die Verwerthung anatomischer Merkmale zur Erkennung hybriden Pflanzen* (Sitzungsb. der Kais. Akademie der Wissenschaften in Wien. Band XCVI, 1887).

(2) M. Brandza. — *Recherches sur les hybrides* (Revue générale de botanique, 1889 et Comptes Rendus, 1890).

ture à celles de leurs parents en cherchant à déterminer l'influence respective de chacun d'eux.

Ainsi *Pavia flava* transmet dans le pétiole de la feuille de l'hybride qu'il donne avec *Æsculus rubicunda*, un anneau continu de sclérenchyme, les vaisseaux du bois disposés en files radiales, des groupes de tissu libérien séparés par de grandes cellules de parenchyme et un tissu palissadique réduit à une seule assise dans le limbe. La deuxième espèce transmet à l'hybride des faisceaux libéro-ligneux dans la moelle du pétiole et des nervures principales, et des cellules remplies d'huile dans le parenchyme spongieux.

L'hybride *Rosa rugoso-fimbriata* présente aussi des caractères juxtaposés des deux parents. M. Brandza conclut que chez certains hybrides, il y a juxtaposition des caractères anatomiques des parents et que chez d'autres les caractères sont intermédiaires. Le même hybride pouvant d'ailleurs présenter des caractères juxtaposés et d'autres intermédiaires.

En 1892, Macfarlane (1) a comparé les caractères anatomiques de dix hybrides naturels à ceux de leurs parents. *Philageria Veitchii* (*Lapageria rosea* × *Philesia buxifolia*), *Dianthus Grievei* (*D. alpinus* × *D. barbatus*), *Geum intermedium* (*G. rivale* × *G. urbanum*), *Ribes Culwerwelli* (*Ribes grossularia* × *R. nigrum*), *Saxifraga Andrewsii* (*S. aizoon* × *S. geum*), *Erica Watsoni* (*E. ciliaris* × *E. tetralix*), *Bryanthus erectus* (*Menziesia empetriformis* var. *Drummondii* × *Rhododendron chamæcystis*), *Masdevallia chelsonii* (*M. amabilis* × *M. Veitchiana*), *Cypripedium lecanum* (*C. insigne* × *C. spicerianum*), *Cytisus Adami*.

Son étude a porté sur les poils, les stomates en tant que forme et considérés dans leur répartition, la cuticule, ses ornements, son épaisseur, les corps figurés (amidon, cristaux) et il leur a trouvé chez les hybrides des formes intermédiaires de celles qu'ils ont chez les parents. Il faut ajouter que Macfarlane a con-

(1) Macfarlane i. M. — *A comparaison of the minute structure of plants hybrids with that of their parents and its bearing on biological problems* (Trans. Roy. Soc. Edinburgh, vol. XXXVII, 1892).

sidéré également certains caractères morphologiques : nombre des feuilles, couleur des fleurs, leur odeur, leurs différents verticilles, et même physiologiques : rapidité de la croissance, et qu'ici encore, à quelques exceptions près, les hybrides ont des propriétés intermédiaires entre celles des parents qui leur ont donné naissance.

Il existe en botanique des genres critiques comprenant un grand nombre de formes plus ou moins nettement tranchées, nettement délimitées par les caractères morphologiques. Pour les formes intermédiaires, se rapprochant à la fois de deux espèces plus faciles à séparer, les botanistes ne sont pas toujours d'accord. Ces formes sont-elles des sous espèces, ou des variétés, ou bien a-t-on affaire à des hybrides?

M. Wünderlich (1), s'est proposé de résoudre ce problème pour le genre *Cirsium* en se basant sur l'observation des épidermes, du mésophylle des feuilles, de la nervure médiane dans la feuille, sur l'épiderme, l'écorce, le liber, le bois et la moelle dans la tige. Ici encore les caractères des hybrides sont intermédiaires, mais la conclusion de M. Wünderlich est négative : « Il est douteux, contestable, de pouvoir reconnaître un hybride comme tel, par l'anatomie ».

Le même travail a été fait pour le genre *Carex* par G. Margraff (2) qui a examiné la taille des cellules épidermiques et le nombre des faisceaux. Ici encore ces caractères sont intermédiaires entre ceux des parents. Cependant chez *C. fœtida-lagopina*, le nombre des faisceaux est plus petit que chez le parent qui en a le moins et chez *C. glauca-paludosa* il est supérieur à celui des parents qui en a le plus. Ainsi la structure de l'hybride peut être intermédiaire entre celles de ses parents, se rapprocher beaucoup plus de la structure de l'un d'eux ou encore participer aux deux structures des parents.

Un genre critique particulièrement touffu et qui a donné lieu

(1) Wunderlich. — *Beitrage zur anatomischer characteristik der Cirsium Bastarde* (Altenburg, 1895).

(2) G. Margraff. — *Vergleichende Anatomie der Carex-Arten mit ihren Bastarden. Leipzig*, 1896 (Analyse dans Revue générale de Botan., 1899).

à de nombreuses classifications est le genre *Rosa*. Les nombreuses formes intermédiaires reliant entre elles les espèces assez nettement délimitées ont été tour à tour considérées par les botanistes classificateurs comme des hybrides ou comme des formes de passage, ou enfin comme des hybrides douteux et définitivement fixés, c'est-à-dire dont tous les caractères se transmettent intégralement par hérédité.

Dans ses Recherches anatomiques sur les Rosiers (1), M. Parmentier, partant d'une définition nouvelle de l'espèce qu'il considère comme déterminée à la fois par les caractères extérieurs et les caractères anatomiques, arrive à un remaniement de la classification des *Rosa*, telle que l'avait fixée un spécialiste M. Crépin. Celui-ci admettait de nombreux hybrides naturels dans le genre *Rosa* ; M. Parmentier affirme au contraire l'existence de formes intermédiaires très nombreuses, Il ne croit pas à l'efficacité de la méthode anatomique dans l'étude des hybrides du genre « sur l'anatomie desquels les ascendants exercent une influence très variable ou nulle ».

« Ainsi les épidermes foliaires (largeur superficielle des cellules), les tissus mécaniques de la feuille, les stomates, ne sont pas ordinairement influencés par le croisement. Cela tient sans doute à ce que ces tissus et appareils diffèrent très peu les uns des autres chez les ascendants respectifs. Le mésophylle de l'hybride se rapproche davantage de la mère que du père. La moelle de la tige est aussi souvent dans le même cas ».

« ..... L'anatomie n'est dans l'état actuel de nos connaissances et pour le genre *Rosa* en particulier, d'aucun secours appréciable pour la distinction des hybrides. »

Auparavant, M. Parmentier s'était servi de l'anatomie pour mettre à leur vraie place un certain nombre de plantes litigieuses des genres *Viola* et *Geum*. Ainsi il montre que *Viola permixta* Jord. est un hybride de *V. hirta* et de *V. odorata*, que *Viola alba* est une sous espèce de *V. odorata*, Dans le genre *Geum* : *G. Billieti* est un hybride de *G. rivale* et de *G. montanum*.

(1) Parmentier. — *Recherches sur les Rosiers* (Ann. Sc. Nat. Bot., t. VI, 1897).

G. intermedium a des caractères juxtaposés de *G. rivale* et de *G. urbanum* (déjà constaté par Macfarlane). *Mespilus Smithii*, catalogué comme une bonne espèce par les botanistes allemands, est démontré être un hybride de *Cratægus oxycantha* et de *Mespilus germanica*. *Cirsium medium* All. considéré morphologiquement comme hybride de *C. bulbosum* et de *C. acaule* et *Linaria ochroleuca* comme hybride de *L. striata* et de *L. vulgaris*, sont également considérés comme tels au point de vue anatomique.

Mais le travail le plus étendu sur ce genre de recherches est celui de Paulesco (1) qui se propose de voir si les caractères anatomiques peuvent nous renseigner sur l'hybridité et s'ils concordent avec les caractères morphologiques externes. Il a étudié dans ce but la feuille de nombreux hybrides naturels appartenant aux genres (*Rosa*, *Sorbus*, *Dentaria*, *Achillea*, *Senecio*, *Salix*, *Cirsium*, *Rhododendron*, *Cistus*, *Primula*, *Orchis*, *Viola*, *Tilia*).

Il résume ainsi ses conclusions : 1° une grande partie des hybrides ont des caractères intermédiaires entre ceux des parents ; 2° d'autres ont dans leur structure une juxtaposition des caractères anatomiques propres à chacun des parents ; 3° certains hybrides ont dans tel ou tel organe une structure intermédiaire entre celle des parents, tandis que dans d'autres organes, on observe un mélange des caractères anatomiques du père et de la mère ; 4° dans d'autres enfin, la structure est presque identique à celle de l'un ou l'autre des parents.

Il est remarquable que M. Paulesco arrive à ces résultats tout en ne se servant de la méthode anatomique qu'avec de fortes réserves. Il observe d'abord que « dans l'anatomie des plantes étudiées qui ont donné naissance par leur croisement à des hybrides, il n'y avait jamais de caractères anatomiques différentiels de première importance ». Sans toutefois spécifier ce que seraient de tels caractères. Puis, comme « le collenchyme, les fibres ont été produites sous l'influence de l'excitation de tension

(1) P. Paulesco. — *Recherches sur la structure anatomique des Hybrides* (Genève, 1900).

expérimentale » (Hegler), M. Paulesco ajoute qu' « on ne doit pas les considérer comme des caractères anatomiques de premier ordre pour la distinction des espèces ». Toutefois, il ne laisse pas d'arriver aux conclusions citées plus haut.

M. Gard (1) a étudié chez des hybrides artificiels des vignes les caractères anatomiques de la feuille, de la tige et de la racine. Il conclut nettement à la possibilité de distinguer anatomiquement les hybrides et pour un hybride donné « de spécifier ses composants, sauf restrictions faites pour les hybrides complexes. Mais l'observation limitée à un seul organe pourrait être insuffisante ». « Dans de nombreux cas, elle peut venir en aide à la morphologie et lever l'incertitude dans laquelle laisse cette dernière pour connaître la vraie nature d'une plante ». Bien plus, la connaissance précise du rôle qu'ont joué les espèces dans l'acte de la fécondation, lui permet de dire que l'influence du père est prépondérante dans l'ensemble des trois organes, notamment dans la tige.

Ailleurs, M. Gard a été amené à étudier les hybrides artificiels obtenus par M. Bornet dans le genre *Cistus*. Ici encore l'examen anatomique de la graine, de la capsule, de la tige et surtout du système pileux montre une analogie de structure entre les hybrides et leurs parents. Il y a *juxtaposition* quand les caractères des parents sont disjoints et reparaissent séparément dans l'hybride, ou *fusion* quand, de la combinaison de deux caractères des parents, provient chez l'hybride un troisième caractère intermédiaire, participant des deux autres.

Il y a enfin addition quand un caractère pouvant s'exprimer par un nombre : nombre de pétales... etc., il est représenté chez l'hybride par un nombre plus grand que le plus grand chez les parents.

La littérature scientifique renferme encore des notes ayant trait, la plupart du temps, à un hybride. Parmi celles-ci :

---

(1) M. Gard. — *Etudes anatomiques sur les vignes et leurs hybrides artificiels* (Thèse, Bordeaux, 1903).

(2) M. Gard. — *Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes* (Beihefte zum Botan. Centralblatt. Bd. XXIX, 1912, Abt. II).

M. J. Baagoe (1) décrit *Potamogeton undulatus* Wolfgang (*P. crispus* × *P. prælongus*), montra que la structure de la tige et des feuilles est intermédiaire entre celle de la tige et des feuilles des parents.

Le *Polypodium Schneideri*, fougère hybride ayant pour parents *P. aureum* et *P. vulgare* var. *elegantissimum*, a été décrite par J. Bretland Farner (2). Le nombre des faisceaux du pétiole du premier est intermédiaire entre celui des deux autres. Le sclérenchyme, les cellules épidermiques, les stomates présentent des caractères de *P. aureum*.

Dans le genre *Sorbus*, M. Guffroy (3) signale que le faisceau médian du pétiole de l'hybride offre la même forme que celui de l'un des parents. *Primula officinalis-grandiflora* présente dans la nervation des pétales et le parenchyme cortical de la racine des caractères intermédiaires entre ceux de *P. officinalis* et de *P. grandiflora*.

MM. Dr Gillot et Parmentier (4) ont enfin démontré la nature hybride du *Rumex palustris* lui donnant pour parents *R. maritimus* et *R. conglomeratus* avec influence prépondérante du deuxième.

M. Parmentier (5), par l'étude du pétiole et du mésophylle, des épidermes foliaires, a identifié une fougère qu'on ne pouvait confondre avec *Cystopteris fragilis* Bernh. Il s'agit cette fois encore d'un hybride dont *C. fragilis* est un parent, l'autre étant *Asplenium Trichomanes*. M. Parmentier l'a baptisé *Cystopteris Blindi* du nom du botaniste qui a découvert cette nouvelle forme.

En résumé, on voit que la méthode anatomique d'identification des hybrides ne donne pas toujours des résultats positifs,

(1) M. J. Baagoe. — *Potamogeton undulatus* Wolgang (Journal de Botanique, nov. 1897).

(2) J. Bretland Farner. — *On the structure of a hybrid Fern.* (Annals of Botany, 1897).

(3) Guffroy. — *L'anatomie végétale au point de vue de la classification* (Bull. Soc. Bot. de France, 1898).

(4) Dr X. Gillot et P. Parmentier. — *Nature hybride du Rumex palustris Sm.* (Bulletin de la Soc. botan. de France, XLIV, 1897).

(5) Paul Parmentier. — *Une nouvelle fougère hybride* (Académie internationale de Géographie botanique, 1900).

que lorsqu'elle permet d'affirmer la nature hybride d'une forme intermédiaire appartenant à un genre critique, elle ne permet pas toujours à elle seule de désigner d'une façon précise les parents et encore moins le rôle qu'a joué chacune des deux espèces dans l'acte de la fécondation, ceci n'étant possible jusqu'à maintenant que pour les hybrides binaires des vignes.

Conseillé et soutenu par mon maître M. Parmentier, il m'a semblé intéressant de rechercher dans quelles limites la méthode anatomique était utile dans l'étude des hybrides du genre *Epilobium*.

Les hybrides dont je me suis occupé sont des hybrides naturels, soigneusement classés par M. H. Léveillé. Ce n'est pas que les essais expérimentaux d'hybridation manquent, mais ils sont rares, au point qu'on en peut faire le dénombrement.

Bell Salter, en 1842, obtint l'hybride *E. tetragonum montanoides*, guidé par une hypothèse que Sir James Smith avait émise en 1800. Cet auteur croyait que par ce croisement on obtiendrait *E. roseum* et l'expérience de Bel Salter montre que non. D'ailleurs, les données anatomiques de *E. tetragonum montanoides* sont très différentes de celles de *E. roscum*.

Haussknecht ne s'est pas contenté d'écrire pour le genre *Epilobium* une monographie très complète, il a voulu aussi poursuivre ses études sur le champ de culture et a obtenu les hybrides réciproques :

E. tetragonum Lamyi montanoides,
E. montanum tetragonum lamyoides,

et les trouva identiques morphologiquement (Monographie der Gattung Epilobium, p. 27) et

E. montanum parvifloroides,
E. parviflorum montanoides,

et les trouva presque identiques au point de vue morphologique (*loc. cit*).

Bell Salter ne se borna pas à produire le croisement cité plus haut, mais encore, il obtint le réciproque de ce premier hybride :

E. montanum tetragonoides

(Phytologist, 1852, p. 737).

Focke parle également de deux hybrides artificiels obtenus par lui :

E. montanum roseoides,
E. montanum obscuroides.

(Pflanzenmischlinge, p. 528).

Enfin R. H. Compton dans (*Journal of Botany*, for May 1911) a obtenu :

1° *E. hirsutum* L. *adnatum* gris, var. *stenophylloides* Haussk. qu'il trouve différent de l'hybride décrit par Haussknecht (*loc. cit.*, p. 103) et trouvé par lui à Greussen en Thuringe. Il note sa complète stérilité (1909-1910);

2° *E. adnatum* Griseb. *montanoides* obtenu dans son jardin de Tewkesbury et correspondant en tous points à la description des hybrides naturels décrits par Haussknecht (*loc. cit.*, p. 104).

Ces différents hybrides ont été minutieusement décrits dans les ouvrages cités, ce qui permet ainsi d'identifier avec certitude six hybrides différents. Comme dans ceux-ci, la partie végétative ressemble à celle de la mère et la fleur est identique à celle du père, c'est cette règle que MM. Bordère, P. Gave, Lambert, Sennen, Faure, qui ont récolté ces hybrides et M. H. Léveillé qui les a définitivement catalogués ont suivie et appliquée.

Technique

Les espèces du genre *Epilobium* sont parfois si peu caractérisés au point de vue anatomique, qu'il y a lieu de s'attendre à y trouver une grande homogénéité au point de vue anatomique. Ne pouvant s'appuyer la plupart du temps que sur des caractères purement quantitatifs, il était important d'étudier des individus arrivés à leur développement complet et, dans ces individus, les parties qui devaient être parvenues à l'état adulte.

La première condition était remplie par les échantillons mis à notre disposition par M. H. Léveillé, puisque tous possédaient des graines ou avaient leurs capsules parfaitement mûres. Nous avons choisi, pour étudier la tige, la partie située à 0^m01 du collet pour les espèces dépassant 0^m20 de haut (presque toutes)

et à un demi centimètre, pour les espèces n'ayant pas plus de 0^m10 à 0^m20 de hauteur (*E. alpinum*). C'est également pour cette raison, que le pédicelle fructifère a été choisi de préférence au pédicelle floral, bien que par la suite, ce dernier terme soit employé de préférence à l'autre. Les premières feuilles qui sont opposées (section *Lysimachion*) ont été choisies de préférence aux autres. Parallèlement à la nervure médiane et au milieu de sa longueur, il a été découpé un rectangle de 0^m01 de large et ayant même longueur que la moitié de celle de la feuille. C'est de cette partie de la feuille seulement qu'il sera parlé plus loin et ceci a une grande importance en ce qui regarde la distribution du système pileux. Cependant, toutes les fois que son faible développement l'exigeait, il a été étudié sur toute l'étendue de la feuille, sur le pétiole et sur la tige ainsi que le conseille M. Méd. Gard dans ses « Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes ». La méthode d'investigation, consiste à placer les organes à étudier, sur la platine du microscope en les éclairant par réflexion. Le grossissement de 70 et même celui de 50 diamètres, suffisent amplement à observer ainsi et la présence du système pileux et sa distribution sur les différents organes.

Je me suis attaché à rendre parfaitement nets, en coupe longitudinale, les tubes criblés du liber périmédullaire de la tige, tissu que M^lle^ Frémont (*Journal de botanique*, n° 12, 1891) et M. Parmentier (*Ann. des sciences naturelles*, VII^e^ série, 1897), avaient déjà signalé.

Chez plusieurs Epilobes, parents ou hybrides, le liber périmédullaire présente d'ailleurs l'éclat nacré particulier à ce tissu lors de la formation des tubes criblés (Lecomte).

En ce qui concerne les téguments du fruit, j'ai tenu à m'assurer si, ainsi que le dit M. Guffroy (*Monde des Plantes*, janvier 1901), les papilles des épidermes n'ont aucune valeur taxinomique.

La surface des cellules épidermiques est un élément que la suite de cette étude a révélé comme étant très important. Aussi, employant le procédé décrit par M. Parmentier dans son étude sur le genre *Rosa*, j'ai découpé un carré de 0^m035 de côté, dans un morceau de bristol et compté pour chaque épiderme le

nombre de cellules entières qu'on pouvait apercevoir dans un dessin (G = 280). Puis faisant la moyenne chaque fois, cela m'a permis de classer les épidermes en :

1° Très grands.....	2-3
2° Grands.....	3-4
3° Moyens.....	5-6
4° Petits.....	7-8
5° Très petits.....	9-10

De même les stomates ne se différenciant que par la longueur de leur grand axe, peuvent se classer en :

Petits.....	de 18 à 22 μ
Moyens.....	de 22 à 26 μ
Grands.....	de 26 à 30 μ
Très grands.....	au-dessus de μ

M. E. Perrot, décrivant des organes appendiculaires chez *Myriophyllum* (*Journal de Botanique*, 1900) croyait pouvoir affirmer leur existence chez les plantes du genre *Epilobium*. Laissant séjourner de jeunes feuilles dans l'hypochlorite de soude, je les ai examinées au moment où tout le contenu du mésophylle avait disparu. Alors les épidermes et les poils apparaissant très nettement, je n'ai pu déceler ni la présence de ces organes, ni les traces qu'ils auraient pu laisser à l'aisselle de la feuille.

Enfin, c'est au moyen d'échelles correspondant aux quatre grossissements employés, que j'ai effectué de nombreuses mesures : Epaisseur des épidermes, des mésophylles, des papilles de la graine, etc. Ces grossissements sont :

$$Gr = 50$$
$$Gr' = 70$$
$$Gr'' = 280$$
$$Gr''' = 420$$

Caractères anatomiques du genre Epilobium.

Les caractères anatomiques du genre Epilobium, ont été parfaitement décrits par M. Parmentier dans la *Revue générale de Botanique* (Tome VIII, 1896) et les *Annales des Sciences naturelles* (7e série).

1° *Feuille.* — Epidermes supérieurs et inférieurs velus (*E. hirsutum*) ou glabres (*E. montanum*), soit dans deux à la fois, soit séparément. Velus, ils possèdent des poils aigus et alvéolés (*E. hirsutum*) ou claviformes et à parois lisses (*E. hirsutum*). Certains épidermes ne possèdent que des poils aigus et alvéolés (*E. parviflorum*). Cuticule mince, ordinairement lisse, mais aussi striée chez les deux épidermes (*E. montanum Duriœi*, *E. parviflorum*) ou chez l'un d'eux (*E. montanum*). Cellules épidermiques limitées par des lignes onduleuses (*E. roseum*) ou subonduleuses (supérieur *E. hirsutum*) ou recticurvilignes (supérieur *E. alpinum Villarsii*).

Stomates appartenant au type reconculacé de Vesque, c'est-à-dire entourés de 4-5 cellules irrégulièrement disposées, beaucoup plus petits que les cellules épidermiques. Peuvent exister sur les deux épidermes (*E. tetragonum*) mais toujours beaucoup plus nombreux sur la face inférieure que sur l'autre. S'ouvrent ordinairement au niveau épidermique, mais peuvent être exserts (*E. hirsutum*). Mésophylle ordinairement bifacial, rarement homogène (*E. montanum collinum*). Tissu spongieux non lacuneux. Mésophylle renfermant des cellules à raphides, de dimensions remarquablement grandes. Ces cellules sont localisées la plupart du temps dans le parenchyme spongieux, mais peuvent aussi se rencontrer dans le parenchyme en palissade (*E. alpinum Villarsii*).

Faisceau de la nervure médiane non immergé, relié à l'épiderme supérieur par deux ou trois assises de parenchyme clair, fortement collenchymateux. Dépourvu de fibres péridesmiques. Nervure secondaire à faisceau libéro-ligneux simple, non immergé, sans fibres péridesmiques.

2° *Pétiole* (1). — Faisceau libéro-ligneux, disposé en arc ouvert sur l'épiderme supérieur. Rarement accompagné de 2 ou 4 petits faisceaux latéro-supérieurs (*E. roseum*) qui existent toujours au contraire dans la gaine.

Tous ces faisceaux libéro-ligneux sont bicollatéraux.

(1) Organe manquant assez souvent (feuilles sessiles).

Le stéréome du pétiole est complété par une assise de collenchyme qui vient immédiatement après l'épiderme.

Il présente enfin des ailes qui peuvent être plus ou moins développées.

Tige. — Epiderme à cellules épaisses, arrondies ou irrégulières et allongées tangentiellement. Cuticule ordinairement onduleuse (en coupe transversale), par suite des stries régulièrement disposées dans le sens de l'axe de la tige. L'épiderme est muni de poils aigus alvéolés ou claviformes lisses et pourvu de stomates.

Fibres péricycliques larges à lumen petit, disposées en paquets (*E. parviflorum*) ou isolées (*E. trigonum*) ou nulles (*E. palustre*). Périderme d'origine libérienne (*E. hirsutum*) ou pas de périderme (*E. parviflorum*).

Fibres ligneuses disposées en séries régulièrement rayonnantes à lumen large, quelquefois très allongé tangentiellement. Rayons médullaires, très irrégulièrement distribués, constitués ordinairement par une, rarement par deux rangées de cellules ovales, allongées radialement. Vaisseaux arrondis, distribués très arbitrairement, ce qui fait que le plan ligneux n'est pas ici d'un grand secours. Pas de parenchyme ligneux.

Liber périmédullaire, tantôt en contact immédiat avec les premières fibres ligneuses (*E. montanum*), tantôt séparé d'elles par une ou plusieurs assises de moelle. Disposé en bande continue (*E. trigonum*) ou en îlots (*E. montanum Duriæi*).

Chez *E. tetragonum Parmentieri,* il est entièrement rassemblé en deux masses opposées à l'extrémité d'un diamètre de la tige. Moelle à cellules polygonales et méatiques.

Coupe tangentielle. — Les fibres ligneuses sont ordinairement lisses ou pourvues de ponctuations simples très espacées. Vaisseaux ligneux, ponctués ou réticulés avec diaphragmes horizontaux ou obliques, percés d'une ouverture unique, mais très large. Trachées à un fil déroulable (surtout les vaisseaux touchant à la moelle). Cellules médullaires rectangulaires, allongées dans le sens de l'axe. Raphides de la moelle traversant deux et jusqu'à trois cellules. Ceux du parenchyme cortical sont plus courts.

Pédoncule floral. — Structure rappelant beaucoup celle de la tige, toutefois, il n'y a pas identité entre la structure de ces deux organes chez un même individu.

La tige peut avoir des fibres péricycliques et le pédoncule floral en manquer (*E. roseum*). Ou au contraire, la tige peut être dépourvue de fibres péricycliques et le pédoncule floral en posséder (*E. montanum lanceolatum*).

Il peut exister un périderme dans la tige et ne pas y en avoir dans le pédoncule floral (*E. tetragonum*, *E. Tetragonum Gilloti*, *E. tetragonum Parmentieri*) et au contraire, on peut trouver un périderme dans le pédoncule floral et constater qu'il n'est pas développé dans la tige (*E. trigonum*).

Les vaisseaux ligneux sont surtout remarqués près de la moelle. Dans certains cas, ils ont tout à fait l'aspect et les dimensions (en coupe transversale) des fibres ligneuses et une coupe longitudinale seule permet de les déceler. Ils ne présentent d'ailleurs aucune particularité de sculpture, autre que ceux de la tige. Le liber périmédullaire est ici beaucoup plus frappant que dans la tige. C'est qu'il est représenté par une bande, ayant sensiblement la même largeur que celle de la tige et de ce fait, la moelle est toujours fort réduite. Ce tissu est ici en contact avec les premiers vaisseaux du bois.

Comme dans la tige, ce tissu peut aussi être condensé aux deux extrémités d'un diamètre (le plus grand quand le pédoncule est aplati). Ex. *E. montanum Duriæi*, *E. palustre*.

Graine. — La graine est de forme ovoïde. Une coupe mince pratiquée parallèlement au grand axe de la graine, examinée au microscope, montre de grandes cellules à raphides orientées suivant ce grand axe. Comme dans le mésophylle, les dimensions de ces cellules sont très grandes par rapport à celles des cellules voisines de $\frac{3}{1}$ à $\frac{5}{1}$

Nous ne comparerons que les coupes faites dans la graine perpendiculairement à son grand axe. Tout d'abord, le tégument comprend une assise épidermique papilleuse (sauf celles des *E. nutans*). Chaque papille semble formée de deux cônes emboîtés l'un dans l'autre, comprenant entre eux une zone hyaline.

Le cône intérieur est très souvent strié suivant ses génératrices (le mot de cône n'est pas pris ici dans son acception géométrique, les sommets des papilles étant toujours arrondis : hyperboloïde de révolution, moins simple, se rapprocherait plus de la vérité). A cette assise épidermique, peuvent succéder 3 ou 4 assises de cellules à parois minces, de forme ovale, allongées tangentiellement et gorgées de matières de réserve : amidon, huile. C'est dans cette région que sont localisées les grandes cellules à raphides. Le nombre de ces assises est variable avec les espèces ; puis, vient toujours ensuite une assise à parois épaissies, sauf celle du côté de l'épiderme, aussi j'appelle cette assise, assise en U pour rappeler l'aspect de ses cellules. Celles-ci renferment de l'huile et des grains d'aleurone sans inclusions.

Viennent alors une ou deux assises à parois minces, en tout semblables à celles existant entre l'assise en U et l'épiderme, puis une autre assise à épaississement, à éléments carrés, très petits (côté 3 et 5 μ) et vides. Elle est limitée du côté de l'embryon par une assise de cellules très régulières, rectangulaires et le tégument se termine enfin par plusieurs assises de cellules vides très aplaties et à contours peu nets qui le séparent de l'embryon.

Les matières de réserve, surtout amylacées, sont contenues dans de grandes cellules hexagonales dont les parois sont encore visibles au milieu des cotylédons.

Système pileux. — Chez les individus du genre Epilobium, on rencontre deux sortes de poils, ne différant d'ailleurs pas beaucoup l'une de l'autre. Les premiers ont leur extrémité aigüe et leur paroi est sculptée en creux suivant de fines alvéoles allongées dans le sens de la longueur. Aussi peut-on les appeler indifféremment poils aigüs ou poils alvéolés. Les autres ont leur extrémité arrondie, claviforme, et leur paroi est lisse, on peut aussi les désigner par l'une ou par l'autre de ces particularités.

Il est à remarquer que les tiges très jeunes, les feuilles très jeunes en sont constamment pourvues et dans ces organes jeunes, les poils observés semblent tous appartenir au premier groupe. Mais ces poils tombent au fur et à mesure du développement de ces divers organes et il est intéressant de suivre leur

répartition chez les éléments adultes. Le pétiole et le pédoncule floral sont les parties de la plante où on les rencontre le plus souvent et en plus grand nombre. Néanmoins, les poils peuvent se répartir les long des nervures d'abord, plus rarement sur les épidermes.

Diagnoses anatomiques des espèces.

E. HIRSUTUM.

Origine. — Soc. du Sud-Est. Fossés Luzy (Aisne). M. Alfr. Wagès.

Graine. — Papilles très grandes 39 μ. Entièrement lisses, suivies d'une seule assise, puis assise en U, d'épaisseur 13 μ, immédiatement ensuite, l'assise à épaissement 4 μ.

Feuille. — Sessile, 4 faisceaux latéro-supérieurs.

Limbe : épiderme inférieur onduleux à stomates nombreux, 28 μ. Epiderme supérieur subonduleux, stomates nuls.

Mésophylle de faible épaisseur 75 μ. Parenchyme spongieux à cellules aplaties, un peu moins développé que le parenchyme en palissade. Epiderme supérieur un peu plus épais que l'inférieur 10 μ, 8 μ. Les cellules inférieures sont les plus grandes.

Tige. — Parenchyme à cellules arrondies, puis aplaties, 2 assises de fibres péricycliques, mais groupées en paquets rares de 4, ou isolées, 4 à 5 assises de liège. Liber très développé. Liber périmédullaire étendu.

Pédoncule floral. — Une assise continue de fibres péricycliques, une assise de liège. Liber périmédullaire séparé du bois par deux assises de moelle.

Système pileux. — Les deux sortes de poils se retrouvent dans cette espèce. On les rencontre à la fois sur la tige, le pédoncule floral, les nervures et les deux épidermes.

E. PARVIFLORUM.

Origine. — Rambervillers à Malplantouze (Vosges).

Graine. — Papilles épidermiques moyennes 28 μ,, 3 assises de cellules aplaties tangentiellement, puis assise en U. Immédiatement ensuite, assise à épaississement à cellules très petites.

Feuille. — Épiderme supérieur recti-curviligne à cellules petites 8, cuticule fortement striée. Pas de stomates.

Epiderme inférieur subonduleux à cellules petites 7, stomates nombreux, cuticule très fortement striée. Section transversale du mésophylle épaisse 160 μ. Parenchyme en palissade à deux assises aussi développé que le parenchyme spongieux. Epidermes sensiblement égaux en épaisseur 14, 12 μ.

Sessile. 4 faisceaux libéro-ligneux, latéro-supérieurs.

Tige. — Parenchyme à cellules arrondies, puis aplaties tangentiellement. 2 assises de fibres péricycliques en paquets de 6 et 10 très rapprochés. Pas de liège. Liber très développé. Liber périmédullaire séparé du tissu ligneux. Cuticule striée.

Pédoncule floral. — Cuticule striée. Parenchyme à cellules arrondies. Assise de fibres péricycliques presque continue. Pas de liège. Liber périmédullaire en contact avec le bois.

Système pileux. — On trouve les deux sortes de poils répartis à la fois sur la tige, le pédoncule floral, les nervures et les deux épidermes. Les poils claviformes à parois lisses manquent cependant à l'épiderme supérieur.

E. MONTANUM.

Origine. — Forêt de Perseigne. Ligne de Livet (Sarthe). Léveillé.

Graine. — Papilles à parois striées de grandeur moyenne 20 μ, suivies de deux assises ordinaires, puis assise à épaississement peu épaisse 4 μ.

Feuille. — Pétiole à ailettes droites.

Limbe. Epiderme supérieur onduleux à cuticule striée, mais légèrement, de surface moyenne, sans stomates. Epiderme inférieur onduleux à cuticule lisse, de même surface. Stomates grands 29 μ. Mésophylle assez épais 94 μ, parenchyme en palissade à cellules isodiamétriques; peu puissant. Epiderme supérieur deux fois plus épais que l'autre 22. 11 μ.

Tige. — Trois ou quatre assises de cellules allongées tangentiellement, une assise de liège. De rares fibres péricycliques isolées ou par groupes de deux. Liber peu développé Liber périmédullaire plus développé.

Pédoncule floral. — Cellules du parenchyme plus arrondies que dans la tige. Une assise de liège, puis une assise continue de fibres péricycliques. Liber périmédullaire en contact avec le bois.

Système pileux. — Les poils aigus alvéolés se trouvent sur le pédoncule floral et le pétiole, ils s'étendent aux nervures. On ne trouve pas de poils claviformes sur les nervures. Epidermes glabres.

E. MONTANUM.

S. esp. Duriæi Gay.

Origine. — Soc. dauphinoise. Vallée de Gèdre. Hautes-Pyrénées. Sapinière du Brada, versant N. Formation granitique.

Alt. : 1400 m. ; legit Bordère; Autheman.

Graine. — Absentes dans les échantillons.

Feuille. — Epiderme supérieur onduleux à cuticule fortement striée, de surface grande 4, muni de stomates 30 μ. Epiderme inférieur subonduleux, cellules grandes 5 à cuticule striée, stomates moins nombreux, mêmes dimensions. Mésophylle mince 70 μ. Parenchyme spongieux à cellules aplaties, moins développé que le parenchyme en palissade. Epidermes d'épaisseurs égales 15, 14 μ.

Pétioles à ailes retombantes.

Tige. — Parenchyme à cellules aplaties tangentiellement, les fibres péricycliques manquent. Une assise de liège. Liber développé. Liber périmédullaire en petits ilots.

Pédoncule floral. — Cellules toutes arrondies. Pas de péricycle, une assise de liège. Le liber périmédullaire est tout entier condensé aux deux extrémités du plus grand diamètre.

Système pileux. — Les deux sortes de poils se rencontrent à la fois sur le pétiole et le pédoncule floral. Aucun ne se trouve sur les nervures, ni sur les épidermes.

E. MONTANUM.

S. esp. collinum Gmel.

Origine. — Valais Simplon, bord de la route, P. Gave.

Alt. : 1600 m.

Graine. — Papilles moyennes 22 μ, leur deuxième enveloppe est striée, ses bords paraissent par suite onduleux. Puis deux assises de cellules à parois minces, assise en U très peu épaisse 8 μ. Immédiatement ensuite, assise à épaississement 4 μ.

Feuille. — Pétiole à ailes dressées. 2 faisceaux libéro-ligneux, latéro-supérieurs.

Epiderme supérieur subonduleux, cellules de surface moyenne. sans stomates. Cuticule lisse. Epiderme inférieur onduleux. Cellules de surface moyenne, stomates 28 μ. Cuticule lisse. Mésophylle homogène puissant 160 μ. Epiderme supérieur double de l'autre 13. 6 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules aplaties. Pas de fibres péricycliques, liège 4-5 assises, liber puissant. Liber périmédullaire en contact avec les vaisseaux ligneux.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules arrondies. Pas de fibres péricycliques, 2 assises de liège. Liber périmédullaire deux fois plus large que l'autre. En contact immédiat avec les vaisseaux ligneux.

Système pileux. — Poils aigus et claviformes répartis sur le pétiole, le pédoncule floral et la nervure médiane.

E. MONTANUM.

S. esp. lanceolatum Seb. et Maur.

Origine. — Le Mans (Sarthe).

Graine. — Papilles petites 22 μ, deux assises à parois minces puis assise en U, épaisseur 12 μ et immédiatement l'assise à épaississement à éléments assez gros, 5 μ.

Feuille. — Pétiole non ailé.

Epiderme supérieur ondulé à cuticule lisse. Cellules très grandes 2. Stomates nombreux 25 μ. Epiderme inférieur très ondulé à cuticule lisse, cellules très grandes 2. Stomates moins nombreux 25 μ. Mésophylle mince 65 μ, à peine bifacial. Parenchyme spongieux à cellules aplaties.

Epidermes d'épaisseurs différentes 15, 10 μ.

Tige. — Trois ou quatre assises de parenchyme à cellules allongées tangentiellement, 4-5 assises de liège, les fibres péri-

cycliques manquent. Liber assez développé. Liber périmédullaire en contact immédiat avec le bois.

Pédoncule floral. — Parenchyme à éléments arrondis, une assise presque continue de fibres péricycliques, une assise de liège. Liber faible. Liber périmédullaire bien plus développé 50. 10 μ en contact immédiat avec le bois.

Système pileux. — Les poils alvéolés et lisses existent sur la tige, le pédoncule floral et le pétiole, mais ne s'avancent ni sur la nervure médiane, ni sur le limbe.

E. TRIGONUM.

Origine.

Graine. — Papilles petites 20 μ. Deuxième enveloppe presque rectangulaire. Une seule assise à parois minces, puis assise en U et immédiatement après celle-ci, assise à épaississement 7 μ.

Feuille. — Sessile 4 faisceaux latéro-supérieurs dans la gaine. Epiderme inférieur onduleux à cuticule lisse, cellules de surface moyenne, stomates 28 μ. Epiderme supérieur rectiligne onduleux à cuticule lisse, cellules de surface moyenne, pas de stomates. Mésophylle bifacial. Parenchyme en palissade deux fois moins dévelpppé que le parenchyme spongieux. Epidermes d'épaisseurs égales, mais le supérieur est composé d'éléments trois fois plus longs que ceux de l'autre 35, 10 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules arrondies. 4-5 assises de liège, une assise de fibres péricycliques isolées. Liber développé, liber périmédullaire très développé, séparé du bois par quelques assises de moelle. Cuticule striée.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules aplaties, une assise de liège. Une assise de fibres péricycliques groupées par deux ou trois. Liber puissant 35 μ. Liber périmédullaire très puissant 85 μ.

Système pileux. — Les deux sortes de poils existent sur la tige, le pédoncule floral. Mais on ne trouve que des poils aigus alvéolés sur les nervures.

E. ROSEUM, Schreb.

Origine. — Livret (Sarthe), H. Léveillé. Soc. cénomane d'exsiccata.

Graine. — Papilles assez grandes 25 μ à parois lisses. L'assise en U 15 μ, puis l'assise à épaississement 8 μ.

Feuille. — Pétiole à ailes relevées à angle très aigu. 2 faisceaux latéro-supérieurs.

Epiderme supérieur onduleux à cellules grandes, cuticule lisse, pas de stomates. Epiderme inférieur onduleux, cellules un peu plus petites. Stomates 25 μ rares. Mésophylle bifacial, cellules palissadiques isodiamétriques. Epiderme supérieur deux fois plus épais que l'autre 20-10 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules arrondies, puis aplaties tangentiellement, une assise de fibres péricycliques par groupes de 3 ou isolées. Liber faible. Liber périmédullaire d'épaisseur double en contact immédiat avec le bois.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules, toutes arrondies. Une assise de liège à parois épaissies. Liber très faible 9 μ. Liber périmédullaire puissant 70 μ en contact immédiat avec le bois.

Système pileux. — On rencontre seulement des poils alvéolés dans le pétiole et le pédoncule floral.

E. TETRAGONUM.

Origine. — Ile de Porquerolles, Herb. Albert.

Coteau aride, parmi les cistes.

Graine. — Papilles très grandes à paroi unique, lisse, 35 μ. Reposant sur l'assise en U assez épaisse qui elle, touche à l'assise à épaississement 5 μ.

Feuille. — Sessile. Dans la gaine, 6 faisceaux latéro-supérieurs. Epiderme supérieur onduleux, cellules de surface moyenne, à cuticule lisse, stomates nombreux 25 μ. Epiderme inférieur de même allure, mais à cellules légèrement plus grandes. Mésophylle 100 μ bifacial. Epiderme supérieur plus épais que l'autre 25-15 μ.

Tige. — 4 ou 5 assises de parenchyme allongé tangentiellement. 2 assises continues de fibres péricycliques, puis 4 assises de liège. Liber de puissance moyenne 25 μ, liber périmédullaire plus puissant 35 μ.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules arrondies. Une assise de liège, une assise continue de fibres péricycliques. Liber

et liber périmédullaire d'égale épaisseur 35 μ. Ce dernier en contact immédiat avec le bois.

Système pileux. — On rencontre de rares poils aigus sur le pédoncule floral.

E. TETRAGONUM.

S. esp. Gilloti.

Origine. — Le Mans (Sarthe). [E. obscurum Schreb ex parte].

Graine. — Papilles petites, à parois lisses. Couche hyaline très épaisse entre leurs deux parois. Une assise de cellules, puis assise en U d'épaisseur moyenne 12 μ, immédiatement, assise à épaississement 4 μ.

Feuille. — Subsessile. Pétiole à ailes retombantes.

Epiderme supérieur recticurviligne à cuticule striée, cellules petites, stomates 25 μ. Epiderme inférieur subonduleux à cuticule fortement striée, cellules de surface moyennes, stomates plus nombreux 25 μ. Mésophylle mince 58 μ. Parenchyme spongieux et parenchyme en palissade d'épaisseurs égales. Cellules du premier allongées suivant l'épiderme. Epiderme supérieur un peu plus épais que l'autre 16 12 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules arrondies. Pas de fibres péricycliques. 2 assises de liège. Liber faible. Liber périmédullaire faible, en contact immédiat avec le bois.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules allongées tangentiellement. Fibres péricycliques isolées. Pas de liège. Liber d'égale épaisseur avec le liber de la tige. Liber périmédullaire faible, en contact avec le bois.

Système pileux. — Le pétiole et le pédoncule floral possèdent des poils aigus alvéolés.

E. TETRAGONUM.

S. esp. Parmentieri.

Origine. — Raymond (Cher). Fossés tourbeux.

Graine. — Papilles petites 20 μ, séparées par deux assises à parois minces de l'assise à épaississement.

Feuille. — Sessile.

Epiderme supérieur recticurviligne à cellules très petites, cuticule lisse, stomates 26 μ. Epiderme inférieur subonduleux à cellules moyennes, cuticule lisse, stomates 30 μ. Mésophylle moyennement épais 90 μ. Parenchyme en palissade deux fois plus développé que le parenchyme spongieux. Celui-ci a ses cellules allongées suivant l'épiderme. Epidermes d'égales épaisseurs 12 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules arrondies, une assise continue de fibres péricycliques, pas de liège. Liber faible, liber périmédullaire deux fois plus puissant, en contact immédiat avec le bois.

Système pileux. — Le pédicelle floral possède des poils aigus alvéolés.

E. PALUSTRE.

Origine. — Faverolles près Villers-Cotterets (Aisne), Th. Delacour.

Prés humides de la Savière.

Graine. — Papilles grandes, la deuxième paroi ondulée et très près de la première, deux assises de cellules à parois minces, puis assise à épaississement, 4 μ.

Feuille. — Sessile.

Epiderme supérieur recticurviligne à cellules grandes, cuticule lisse, pas de stomates. Epiderme inférieur subonduleux à cellules un peu plus petites, cuticule lisse, stomates 25 μ. Mésophylle peu épais 75 μ. Parenchyme en palissade atteignant seulement la moitié du parenchyme spongieux. Epiderme supérieur deux fois plus épais que l'autre 17.8 μ.

Tige. — Parenchyme arrondi. Ni liège, ni fibres péricycliques. Liber 30 μ. Liber périmédullaire condensé aux extrémités du plus grand diamètre.

Système pileux. — Poils aigus alvéolés sur le pédoncule floral.

E. ALPINUM.

s.-esp. Villarsii.

Origine. — Lautaret. Endroits humides.

Alt. — 2000 mètres.

Graine. — Papilles grandes 30 μ, à une seule paroi, assise à épaississement formée de cellules allongées 5 μ.

Feuille. — Subsessile. 4 faisceaux latéro-supérieurs.

Epiderme supérieur recticurviligne à cellules moyennes cuticule lisse, stomates 27 μ. Epiderme inférieur onduleux à cuticule lisse, cellules grandes, stomates 27 μ. Mésophylle très épais 180 μ. Le parenchyme en palissade n'en occupe que les 2/7 cellules à raphides dans les palissades. Epiderme supérieur nettement plus épais, 20 13 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules irrégulières allongées tangentiellement, 3 assises de liège, puis une assise de fibres péricycliques groupées par 2 ou par 3. Liber assez puissant, Liber périmédullaire faible non en contact avec le bois.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules arrondies, une assise de liège, puis une assise continue de fibres péricycliques. Liber et liber périmédullaire égaux 20 μ. Ce dernier en contact immédiat avec le bois.

Système pileux. — Poils aigus sur le pédoncule floral. Poils claviformes sur la nervure médiane.

E. ALPINUM.

s. esp. alsinefolium Vill.

Origine. — Eaux froides du pont de Tagast, F. Sennen. Alt. 1.700 mètres.

Graine. — Papilles peu saillantes, petites 18 μ, à une seule paroi. Une assise de cellules à parois minces, puis assise à épaississement 6 μ

Feuille. — Epiderme supérieur recticurviligne à cuticule lisse, cellules très grandes 3, stomates 27 μ. Epiderme inférieur onduleux, cellules très grandes 3, stomates 40 μ. Cuticule lisse. Mésophylle très épais 145 μ. Parenchyme spongieux deux fois plus épais que le parenchyme en palissade. Epiderme supérieur un peu plus épais que l'autre 15.13 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules irrégulières, très étendu, 2 assises de liège. Pas de fibres péricycliques. Liber puissant

42 μ, liber périmédullaire plus faible 27. En contact immédiat avec le bois.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules arrondies. Fibres péricycliques groupées par deux ou isolées. Liber 38 μ; liber périmédullaire plus puissant 54 μ, en contact avec le bois.

Système pileux. — Le pédoncule floral possède des poils lisses.

E. ALPINUM.

s. esp. anagallidifolium.

Origine. — Mont Chaillol. Rocailles humides, Herbier A. Faure.

Alt. 2.800 mètres.

Graine. — Papilles petites 18 μ. Puis assise en U peu épaisse 6 μ et assise à épaississement 6 μ.

Feuille. — Pétiolée. Ailettes courtes et horizontales.

Epiderme supérieur recticurviligne. Cuticule lisse, cellules grandes 4, stomates 24 μ. Epiderme inférieur onduleux à cuticule lisse, cellules grandes 4. Stomates 24 μ. Mésophylle très développé, 134 μ. Parenchyme en palissade deux fois plus épais que le parenchyme spongieux. Epiderme inférieur plus épais que l'autre 12. 18 μ.

Tige. — Parenchyme à cellules irrégulières, une assise de liège, pas de fibres péricycliques. Liber faible 14 μ. Liber périmédullaire en petits îlots.

Pédoncule floral. — Parenchyme à cellules arrondies. Pas de liège ni de fibres péricycliques. Liber faible 16 μ, liber périmédullaire beaucoup puissant 37 μ. Possède deux ailettes.

Système pileux. — Le pétiole a quelques poils lisses.

Valeur taxinomique des caractères.

Graine. — La forme des papilles épidermiques et surtout leurs dimensions sont très variables avec les espèces. D'ailleurs leur étude chez les hybrides conduit à les regarder comme ayant une grande valeur au point de vue qui nous intéresse.

Feuille. — Dans le limbe, il y a lieu de tenir compte de l'épaisseur du mésophylle, mais ce qui nous fournira le plus

d'indications, ce sont les épidermes. Il faudra distinguer et retenir la forme des cellules épidermiques examinées de face, leur grandeur mesurée par les chiffres dont nous avons donné la signification dans la technique. La présence de stomates et leurs dimensions, peut donner également de bonnes indications. Ils peuvent être exactement pareils sur les deux épidermes ou présenter au contraire une grande différence de dimensions.

Tige. — La présence ou l'absence de fibres péricycliques, la présence ou l'absence de liège sont à retenir.

Pédoncule floral. — Comme dans la tige, la présence ou l'absence de fibres péricycliques, la présence ou l'absence du liège donne de bons résultats.

Mais si au lieu de considérer séparément dans la tige puis dans le pédoncule floral la présence ou l'absence du liège, nous recherchons simultanément ce tissu dans ces deux organes.

Nous voyons que chez les *chizostigma* il y a toujours du liège à la fois dans la tige et dans le pédoncule floral. *E. parviflorum* en est cependant dépourvu, mais il possède des fibres péricycliques dans les deux organes.

Chez les *synstigma*, il y a toujours du liège dans l'un des deux organes, mais il manque toujours dans le deuxième. *E. palustre* en est totalement dépourvu, ainsi que de fibres péricycliques dans les deux organes.

Dans la classification de M. Léveillé que nous avons tacitement adoptée jusqu'à maintenant, *E. montanum* est considéré comme une espèce à laquelle se rattachent *E. Duriæi*, *E. collinum* et *E. lanceolatum*. Ce qui les rapproche au point de vue anatomique, c'est la surface de leurs cellules épidermiques qui est la même à l'épiderme supérieur qu'à l'épiderme inférieur pour chacun d'eux. *E. hirsutum*, a au contraire les cellules de son épiderme supérieur de surface moyenne alors que celles de son épiderme inférieur ont une surface grande.

E. trigonum et *E. roseum* n'ont pas de liège dans la tige, et en présentent dans leur pédoncule floral. Mais le premier possède les deux sortes de poils, a son épiderme supérieur rectiligne onduleux, le deuxième n'a que des poils aigus et ses épidermes sont onduleux l'un et l'autre.

M. Léveillé rattache à *E. tetragonum* les sous-espèces *E. Gilloti* (*E. obscurum* Schreb ex. parte), *E. Parmentieri*, les seules dont nous ayons des échantillons. Les trois n'ont pas de poils claviformes et leurs cellules épidermiques sont de surfaces inégales, celles de l'épiderme supérieur plus grandes que celles de l'épiderme inférieur.

Comme chez *E. tetragonum* et ses sous-espèces, dans *E. alpinum* et ses sous-espèces *E. villarsii*, *E. alsinifolium* et *E. anagallidifolium*, on ne trouve de périderme que dans la tige. Mais dans l'espèce type et ses sous-espèces, on remarque des poils lisses, tous ont leurs cellules épidermiques inférieures et supérieures de surface égale et lisses, les premières étant onduleuses, les deuxièmes recticurvilignes. Chez tous le mésophylle a une grande épaisseur.

Néanmoins dans chacun de ces groupes ; *E. montanum*, *E. tetragonum* et *E. alpinum*, on peut caractériser anatomiquement l'espèce type et ses sous-espèces. C'est ce que montre l'essai de classification suivant basé uniquement sur les caractères anatomiques.

Essai de détermination anatomique des espèces et sous espèces.

I. — *Périderme se retrouvant dans le pédoncule floral.*

1. Cellules épidermiques de surfaces inégales. — E. HIRSUTUM.
2. Cellules épidermiques à surfaces égales. — E. MONTANUM.

Epidermes onduleux, le supérieur seul strié. — *E. montanum.*

Epidermes striés. Pas de fibres péricycliques. — *E. m. duriæi.*

Epidermes lisses. Pas de fibres péricycliques. — *E. m. collinum.*

Epidermes onduleux, lisses. Assise continue de fibres péricycliques au pédoncule floral. — *E. m. lanceolatum.*

II. — *Périderme dans l'un des deux organes seulement.*

a) Périderme dans la tige.

1. Pas de poils lisses.

Fibres péricycliques dans le pédoncule floral. — E. TETRAGONUM.

Epidermes onduleux, lisses, fibres dans la tige.	*E. tetragonum.*
Epidermes striés, pas de fibres dans la tige.	*E. te. Gilloti.*
Epidermes recticurvilignes, lisses.	*E. te. Parmentieri.*
2. Poils lisses.	
Epidermes supérieurs recticurvilignes, inf. onduleux.	E. ALPINUM.
Fibres péricycliques dans les deux organes étudiés.	*E. alp. Villarsii.*
Fibres péricycliques seulement dans le pédoncule.	*E. alp. alsinifolium.*
Pas de fibres péricycliques.	*E. alp. anagallidifolium.*
b) Périderme dans le pédoncule floral.	
1. Poils lisses. Epid. sup. rectiligne onduleux.	E. TRIGONUM.
2. Pas de poils lisses. Epidermes onduleux.	E. ROSEUM.
III. — *Pas de périderme.*	
1. Fibres péricycliques dans les deux organes.	E. PARVIFLORUM.
2. Pas de fibres péricycliques.	E. PALUSTRE.

Terminologie.

La nomenclature des hybrides n'est pas encore fixée. Chaque hybride a reçu un nom comme les espèces ou sous-espèces, le caractère hybride étant seulement désigné par le signe × placé avant le nom du genre. Mais d'abord, on lui donnait les noms, séparés par ce signe ×, des espèces qui lui avaient donné naissance. Puis, on leur appliqua la nomenclature binaire, mais on ne put former un nom composé unique désignant clairement à la fois et les procréateurs de l'hybride et leur rôle dans l'acte de la fécondation. M. Gard apporta une précision remarquable dans cette question en attribuant au signe × le sens non équivoque de : fécondé par Le deuxième nom de la nomenclature binaire désignait ainsi sans confusion possible le père de l'hybride.

Mais ce signe × a jusqu'ici donné lieu à amphibologie. M. Van Tieghem, par exemple, ne lui donne pas la signification que lui attribue M. Gard, puisque c'est le nom du porte-pollen qu'il énonce tout d'abord dans la nomenclature des hybrides.

Une autre méthode exposée par M. H. Léveillé dans le *Monde des Plantes* (1er mai 1899), aurait l'avantage d'être plus frap-

pante puisqu'elle laisse des traces dans la nomenclature écrite.

M. Léveillé reprend la nomenclature binaire en énonçant toujours le nom d'espèce de la mère d'abord, il le fait suivre du nom de l'espèce porte-pollen en lui ajoutant le suffixe indéclinable oides.

Ainsi :

E. PARVIFLORUM hirsutoides.

Désigne l'hybride obtenu par la fécondation d'un E. parviflorum par un E. hirsutum.

Si c'est une race ou sous-espèce qui a joué le rôle de mère, il n'y a rien de changé.

E. MONTANUM collinum roseoides.

Si au contraire une race ou sous-espèce fournit le pollen, c'est le nom de la race ou de la sous-espèce qui prend la terminaison oides.

E. TETRAGONUM montanum collinoides.

C'est cette nomenclature que nous avons choisie, parce que très méthodique, voisine de la plus précise de toutes, celle de M. Gard, et offrant sur celle-ci l'avantage de laisser des traces dans la nomenclature écrite.

Description anatomique des hybrides.

Je vais maintenant décrire les hybrides au point de vue anatomique en ajoutant à chaque caractère la lettre (P) lorsque ce caractère vient du père ou (M) lorsqu'il se retrouve chez la mère, (P + M) quand les deux parents et l'hybride le possèdent au même degré et enfin (I) quand les deux parents possédant le caractère énoncé, mais à des degrés différents, on le retrouve chez l'hybride à un degré intermédiaire entre les deux autres.

E. HIRSUTUM.

E. hirsutum parvifloroides syn : × E. intermedium Rchb.

Herb. Max Schulze. Thuringen Muhlthal bei Iena, 13 sept. 1894.

Tige. — 2 assises de fibres péricycliques en paquets de 8 (P). Périderme (M).

Pédoncule. — Une assise (P + M), continue (M) de fibres péricycliques ; pas de périderme (M).

Feuille. — Epiderme supérieur strié (P), à cellules très grandes, recticurvilignes (P), même épaisseur que chez le père. Epiderme inférieur lisse (M), à cellules grandes (M), onduleuses (M), stomates moyens (P).

Mésophylle, épaisseur (I).

Les deux sortes de poils (P + M).

E. hirsutum montanoides, syn : × E. erroneum Haussk.

Suisse. Zurich Kiesgrube beim Hardplatz mit E. parv. A Thellung 13 oct. 1904.

Tige. — 2 assises de fibres péricycliques (M). Périderme (P + M).

Pédoncule. — Fibres péricycliques isolées ou par groupe de deux (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (M), le supérieur à cellules grandes (P), recticurvilignes, d'épaisseur intermédiaire entre celles des parents. L'inférieur à cellules grandes (P + M), onduleuses (P + M), de même épaisseur que celui du père. Stomates moyens (I), égaux entre eux.

Epaisseur du mésophylle (addition).

Les deux sortes de poils (P + M).

E. PARVIFLORUM.

E. parviflorum hirsutoides, syn : × E. Wirtgenii Lévl.

Rheinpreüssen. Mondorf bei Mazig an der Saar, 23/9 1887.

Tige. — Deux assises (P + M), de fibres péricycliques par paquets de 7 (M). Périderme (P), de puissance intermédiaire.

Pédoncule. — Deux assises (addition), continues (P) de fibres péricycliques. Périderme (P).

Feuille. — Epidermes striés (M), le supérieur à cellules petites (M), recticurvilignes (M), l'inférieur à cellules très petites (M), subonduleuses (M), de même épaisseur que chez la mère.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils lisses seulement (P + M).

E. parviflorum montanoides, syn : × E. crassicaule Gremli.
Foulletourte (Sarthe). Près du moulin. Léveillé, 16 sept. 1898.

Une assise (P), de fibres péricycliques isolées (P). Périderme (P).

Pédoncule. — Une assise (P + M) de fibres péricycliques par groupes de 5 (P), un périderme (P).

Feuille. — Epidermes striés (M), velus (M), le supérieur à cellules grandes (P), rectilignes onduleuses (I), d'épaisseur égale à celui de la mère, l'inférieur à cellules grandes (P) onduleuses (P), d'épaisseur 1/2 de celle des parents, stomates moyens I, velu : a des poils alvéolés.

Epaisseur du mésophylle (P)

Poils alvéolés (P + M) seulement.

E. parviflorum roseoides, syn. × E. persicinum.
Flora Thuringiaca leg. Professor C. Haussknecht, august, 1872.

Tige. — Une assise (P), de fibres péricycliques par groupes de quatre (P), un périderme.

Pédoncule. — Une assise (M) continue de fibres péricycliques. Pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes lisses (P), le supérieur à cellules petites (M), recticurvilignes (M), stomates grands, de même épaisseur que chez le père. L'inférieur à cellules petites (M), onduleuses (P), de même épaisseur que chez le père, stomates moyens (I), velu, possédant des poils alvéolés.

Epaisseur du mésophylle (I).

Deux sortes de poils.

Lisses (M) alvéolés (P + M).

E. parviflorum tetragonoides, syn. × E. raymondianum.
Raymond (Cher), Bois. Lambert, septembre 1912.

Tige. — Deux assises (P + M), de fibres péricycliques par paquets de quatre (M) et isolées. Un périderme (P).

Pédoncule. — Une assise (P + M), continue (P), de fibres péricycliques, pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epiderme supérieur lissé (P), à cellules petites (M), rectilignes-onduleuses (I), à stomates petits (I), son épaisseur est intermédiaire entre celles des parents. Epiderme inférieur strié (M), à cellules moyennes (I), onduleuses (P), à stomates petits, d'épaisseur 1/2 de celui de la mère.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P + M) seulement (P).

E. parviflorum te. lamyoides, syn. × E. palatinum Schultz.

Raymond (Cher), Bois. Lambert, août 1912.

Tige. — Une assise de fibres péricycliques par groupes de dix et isolées. Un périderme puissant (P).

Pédoncule. — Une assise (M) de fibres péricycliques par groupes de six (M). Pas de périderme (P + M).

Epiderme supérieur ( ) lisse à cellules très petites (M), recticurvilignes (M), stomates petits, épaisseur de celui de la mère, l'inférieur strié (M) à cellules très petites (M).

Epaisseur du mésophylle 70 μ.

Deux sortes de poils (M).

Pas d'échantillon d'*E. te. lamyi*.

E. parviflorum te. gillotioides, syn. × E. Dörflerianum Lévl.

Tige. — Une assise (I) de fibres péricycliques isolées (I). Périderme puissant (P).

Pédoncule. — Pas de fibres péricycliques (Le père en manque dans la tige). Pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes striés (M), le supérieur à cellules grandes, recticurvilignes (P + M), sans stomates (M) d'épaisseur égale à celui de la mère. L'inférieur à cellules très grandes, onduleuses (P + M), d'épaisseur plus faible que celui du père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M) seuls (P).

E. parviflorum palustroides, syn. × E. Simoni Lévl.
Montfort, Eug. Simon, 24 août 1905.

Tige. — Deux assises (M) de fibres péricycliques par paquets de vingt. Périderme.

Pédoncule. — Une assise (M) continue de fibres péricycliques. Pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epiderme supérieur strié (M) à cellules grandes (P), recticurvilignes (P + M), sans stomates (P + M), velu (M), épaisseur de celui du père. Epiderme inférieur lisse (P) à cellules moyennes (I), rectilignes-onduleuses (I), possédant des stomates moyens (I), épaisseur de celui du père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M), seulement (P).

E. MONTANUM.

E. montanum parvifloroides, × E. limosum Schur, Rouy et Camus.
Soc. cénomane d'exsiccata, Bar-le-Duc. Bois du Haut-Juré int. parentes, A. Ninck.

Tige. — Une assise (M) continue de fibres péricycliques, un périderme (P) puissant.

Pédoncule. — Deux assises (addition) continues (M) de fibres péricycliques. Pas de périderme (P).

Feuille. — Epiderme supérieur strié (P + M), à cellules très grandes (M), recticurvilignes (P), stomates très grands. Velu, possède les deux sortes de poils (P). L'inférieur lisse (M), à cellules très grandes (P) très onduleuses (M) stomates très grandes (M). Epaisseur très faible, tous deux 6/8 μ. Tissus palissadique et spongieux égaux (P). Poils aigus et alvéolés.

Epaisseur du mésophylle (M).

Deux sortes de poils (P + M).

E. montanum roseoides, syn. × E. heterocaule Borb.
Suisse, Valais. Vallée d'Anniviers. Bord de la grande route, 1.200 m. P. Gave, 5 août 1908.

Tige. — Une assise (P + M) de fibres péricycliques, isolées (M). Périderme puissant (M).

Pédoncule. — Une assise (M), continue (M), de fibres péricycliques. Pas de périderme.

Feuille. — Epidermes lisses (P). Le supérieur à cellules très grandes (P), subonduleuses (I), sans stomates (P + M) de même épaisseur que chez le père, glabre (P). L'inférieur à cellules très grandes (P) très onduleuses (M), à stomates grands et moyens (P + M), glabre (M), de même épaisseur que chez la mère.

Epaisseur du mésophylle (addition).

Poils lisses (M) et alvéolés (P + M).

E. montanum tetragonoides, syn. E. Freynii Celak.

Raymond (Cher), bois avec les parents Lambert, 21 juillet 1912.

Tige. — Deux assises (P) de fibres péricycliques par paquets de cinq (I) et isolées (M). Périderme puissant.

Pédoncule. — Une assise (P + M) de fibres péricycliques par groupes de six. Pas de périderme (P).

Feuille. — Epidermes lisses (P), glabres (P × M), le supérieur à cellules très grandes (M), recticurvilignes, sans stomates (M), même épaisseur que chez la mère, l'inférieur à cellules très grandes onduleuses (P + M), stomates moyens (I).

Epaisseur du mésophylle (M).

Poils alvéolés (P + M) seulement (P).

E. montanum te. lamyoides, syn. × E. Haussknechtianum Borb.

Tige. — Une assise (M) de fibres péricycliques par groupes de deux (M). Périderme (P + M) puissant (P?).

Pédoncule. — Deux assises (addition?) de fibres péricycliques par paquets de deux ou trois (I). Pas de périderme (P?).

Feuille. — Epiderme supérieur lisse (I), velu (P?), sans stomates (M), de même épaisseur que chez la mère, à cellules très grandes (M), onduleuses ( ), l'inférieur strié ( ), velu ( ), même épaisseur que chez la mère, à stomates moyens (M), cellules très grandes (M), onduleuses (M).

Epaisseur du mésophylle (130 μ).

Poils alvéolés (P + M) seulement (P?).

E. montanum te. gillotioides, syn. × E. aggregatum Celak Suisse, Freiburg, Schlossberg an der Fahrstrasse bei Dattler. sehr spärlich. A. Thellung.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P). Périderme (P + M) puissant (addition).

Pédoncule. — Deux assises (addition) de fibres péricycliques par groupes de quatre (I) et isolées (P). Pas de périderme (P).

Feuille. — Epidermes glabres (P + M). Le supérieur strié (M) à cellules grandes (M), rectilignes onduleuses (I), même épaisseur que chez le père. L'inférieur lisse (P + M), à cellules grandes (P + M), onduleuses (M), d'épaisseur plus faible que celle des parents.

Epaisseur du mésophylle (M).

Poils alvéolés (P + M) seulement (P).

E. M. s. esp. collinum.

E. mont. collinum roseoides, syn. × E. glandulifeium Knaf. Herbarium Alpinum. Valais, Vallée d'Anniviers. Bord de la route, 1.200 m. P. Gave, 5 août 1908.

Tige. — Une assise (P) de fibres isolées (P). Périderme (M) de puissance iutermédiaire.

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Pas de périderme (La tige du père n'en posséde pas).

Feuille. — Epidermes glabres (P + M). Le supérieur strié, à cellules grandes (M), subonduleuses (M) de même épaisseur que chez le père, sans stomates (P + M), l'inférieur à cellules grandes (P + M), onduleuses (P + M), lisses (P + M), stomates moyens (P) de même épaisseur que chez la mère.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P + M), seuls (P).

E. mon. collinum. te. gillotioides, syn. × E. decipiens Schulze. Herb. Max Schulze. Thuringia : Iena Hainbrescht, bei Roda, 10 sept. 1893.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme P + M), faible (P).

Pédoncule. — Une assise (P) continue (addition) de fibres péricycliques. Pas de périderme (P).

Feuille. — Epidermes velus, le supérieur strié (P), à cellules grandes (M), recticurvilignes (I), même épaisseur que chez la mère, l'inférieur lisse (M) à cellules très grandes, onduleuses (M) de même épaisseur que chez la mère. Stomates sur les deux épidermes égaux entre eux et égaux à ceux du père.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P + M) seulement (P).

E. mon. collinum alp. alsinifolioides,

syn. × E. pseudocollinum Lévl.

Basses-Alpes, Graviers du lit de l'Issole. Amont de Saint-André, Lambert, août 1911.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (P + M), faible (P).

Pédoncule floral. — Pas de fibres pèricycliques (M). Ni de périderme (P).

Feuille. — Epidermes glabres (P + M), lisses (P + M), le supérieur à cellules grandes (M), subonduleuses (M), stomates grands (P) de même épaisseur que chez le père. L'inférieur à cellules moyennes (M), onduleuses (P + M), stomates grands (M), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (M).

Poils lisses (P + M) et alvéolés (M).

E. mon. collinum, alp. anagallidifolioides,

syn. × E. pseudonivale Lévl.

Hautes-Alpes. Lautaret, H. Léveillé, août 1898.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (P + M) de faible puissance (P).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Ni de périderme (P).

Feuille. — Epidermes à cellules moyennes, velus (deux sortes de poils). Le supérieur strié, recticurviligne (P), stomates

moyens (P), de même épaisseur que chez la mère. L'inférieur lisse (P + M), onduleux (P + M), stomates moyens (P). Epaisseur (I).

Epaisseur du mésophylle (addition).

Poils lisses (P + M) et alvéolés (M).

E. M. s. esp. lanceolatum.

E. mon. lanceolatum parvifloroides, syn. × E. Aschersonianum Haussk.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (M). Périderme (M) de puissance (I).

Pédoncule floral. — Une assise de fibres péricycliques (P + M), continue (M). Pas de périderme (P).

Feuille. — Epidermes lisses (M), à cellules grandes (I), le supérieur muni de poils alvéolés (P), recticurviligne (P), à stomates moyens (M). L'inférieur glabre (M), onduleux (M). Stomates moyens (P) de même épaisseur que chez la mère.

Deux sortes de poils (P + M).

E. mon. lanceolatum parvifloroides,
syn. × E. Aschersonianum Haussk.
Saint-Vincent-du-Lorouer (Sarthe). H. Léveillé.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (M). Périderme (M) de puissance moyenne (I).

Pédoncule floral. — Une assise (P + M), continue (M), de fibres péricycliques. Périderme non développé (P).

Feuille. — Epidermes lisses (M), à cellules égales (M) et grandes (I), le supérieur muni de poils alvéolés (P), recticurvilignes (P). Stomates moyens (M), l'inférieur glabre (M), onduleux (M), stomates moyens (P) de même épaisseur que chez les parents.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils lisses (P + M) et alvéolés (P + M).

E. mon. lanceolatum roseoides, syn. × E. abortivum Haussk. Château-Gontier (Mayenne). Jardin de M. Desnos, 8 juin 1911.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (M). Périderme (M) puissant (M).

Pédoncule floral. — Une assise (M), continue (M) de fibres péricycliques. Périderme (P + M) assez puissant (addition).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M). Le supérieur à cellules grandes (addition), subonduleuses, sans stomates (P), possédant des poils lisses. L'inférieur glabre (P + M), à cellules grandes (P), onduleuses (P + M), stomates moyens (P), de même épaisseur que chez la mère, le supérieur ayant même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (addition).

Poils lisses (M) et alvéolés (P + M).

E. mon. lanceolatum tetragonoides,

syn. × E. Abotii Lévl. et Lamb.

Ruaudin (Sarthe). Jardin du presbytère Abot. 1907.

Tige. — Deux assises (P) de fibres péricycliques par paquets de trois et isolées (I). Périderme (P + M) de puissance 1/2 de celle du périderme des parents.

Pédoncule floral. — Une assise (P + M) de fibres péricycliques groupées par quatre. Périderme (M).

Feuille — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules moyennes (P) recticurvilignes, sans stomates, de même épaisseur que chez le père. L'inférieur à cellules grandes (P), onduleuses (P + M), à stomates moyens (P) de même épaisseur que chez les parents.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils lisses (M) et alvéolés (P + M).

E. mon. lanceolatum te. lamyoides, syn. × E. biturigense Lamb.

Raymond (Cher) Bois. Lambert, août 1912.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (M). Périderme puissant (M).

Pédoncule floral. — Deux assises de fibres péricycliques, par paquets de quatre et isolées. Périderme absent (P?).

Feuille. — Epidermes lisses, de même épaisseur que chez la mère. Le supérieur à cellules grandes ( ), subonduleuses ( ), sans stomates ( ), l'inférieur à cellules très grandes (M), onduleuses (M), stomates moyens (M) muni de poils.

Epaisseur du mésophylle (132 μ).

Poils alvéolés (P + M) seulement (P?).

E. TRIGONUM.

E. trigonum montanoides, syn. × E, Hugueninii Brügg.

Pontarlier (Doubs), Thiébaut, août 1911.

Tige. — Une assise (P + M), de fibres péricycliques par groupes de quatre (addition) et isolées (P + M). Pas de périderme (M).

Pédoncule floral. — Une assise de fibres péricycliques (P + M) par groupes de trois (M) et isolées. Pas de périderme (manque chez la mère dans la tige).

Feuille. — Epidermes striés (P), le supérieur à cellules grandes (P + M), recticurvilignes (M), sans stomates (P + M), possédant des poils aigus et de claviformes, de même épaisseur que chez la mère; l'inférieur à cellules grandes (P + M), onduleuses (P + M), stomates moyens (P), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Deux sortes de poils (P + M).

E. trigonum mon. durieuoides, syn. × E. Ninckii Lévl.

Le Hohneck (Vosges), escarpements de Frankenthal, int. parentes, juillet 1903.

Tige. — Une assise (M), de fibres péricycliques isolées (M). Périderme (P).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P). Pas de périderme (manque dans la tige chez la mère).

Feuille. — Epidermes lisses (M), glabres (P + M), le supé-

rieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P), stomates moyens (P), de même épaisseur que chez la mère, l'inférieur à cellules grandes (M), onduleuses (M), stomates grands (P), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils lisses (P + M) seulement.

E. trigonum roseoides, syn. × E. Mouillefarinei Lévl.

Massif de la Grande Chartreuse. Route Cournen au col de la Charmette 25.8, 1903.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (mère : isolées). Pas de périderme (P + M).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P). Pas de périderme (la mère en manque dans la tige).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P), sans stomates (P + M), de même épaisseur que chez la mère, l'inférieur à cellules grandes (P + M), onduleuses (P + M), stomates petits et moyens (P + M) de même épaisseur que chez la mère.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

E. ROSEUM.

E. roseum parvifloroides, syn. × E. opacum Petern.

Suisse Freiburg. Merzhausen (Strassengraben bei dem Lahmgruben) A. Thellung, 1905.

Tige. — Pas de fibres péricycliques. Pas de périderme (P + M).

Pédoncule floral. — Deux assises de fibres péricycliques (addition) continue. Périderme (M).

Feuille. — Epidermes striés (P), velus (P), le supérieur à cellules très grandes (M), rectilignes - onduleuses (I), stomates moyens, de même épaisseur que chez le père, l'inférieur à cellules grandes (M), onduleuses (M), stomates grands (M), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (addition).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

E. roseum montanoides, syn. × E. turicense Lévl.

Suisse, Zurich Stampfenbach (auf Schnitt) 2 Expl. unter der Stammarten A. Thellung.

Tige. — Une assise (P + M) de fibres péricycliques isolées (P). Périderme (M).

Pédoncule floral. — Une assise (P), de fibres péricycliques isolées. Périderme faible (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (M), le supérieur à cellules grandes (P), onduleuses (P + M), stomates petits et moyens, de même épaisseur que chez la mère, velu. L'inférieur glabre (P + M), à cellules grandes (P + M), onduleuses (P + M), stomates petits et moyens (P + M), de même épaisseur que chez la mère.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

E. roseum te. gillotioides, syn. × E. badense Lévl.

Suisse, Freiburg in Brisgau. Zwischen dem Karthause und Ebul. A. Thellung, août 1904.

Tige. — Une assise de fibres péricycliques (M) par groupes de deux (I), un périderme (P) puissant.

Pédoncule floral. — Une assise de fibres péricycliques (P) par groupes de deux (P). Périderme faible (M).

Feuille. — Epidermes de même épaisseur que chez le père, glabres (P + M) le supérieur à cellules très petites (P) subonduleuses (I), stomates moyens (P), strié (P), l'inférieur lisse (M), à cellules petites, onduleuses (M), stomates moyens (P + M).

Epaisseur du mésophylle (addition).

Deux sortes de poils, alvéolés (P + M) et lisses.

E. roseum alp. villarsioides, syn. × E. sempronianum.

Suisse, Valais, Simplon, Grund côté de Brigue, 1.200 m. Bord de l'eau P. Gave ; juill. 1908.

Tige. — Pas de fibres péricycliques. Périderme (P) de puissance moyenne (P).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (M). Périderme (P + M) de puissance moyenne (addition).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules très grandes (M), rectilignes-onduleuses (I), stomates très grands (P), de même épaisseur que chez le père et la mère. L'inférieur à cellules très grandes (addition), onduleuses (P + M), stomates très grands (P), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (I).

Deux sortes de poils : lisses (P), alvéolés (M).

E. TETRAGONUM.

E. tetragonum hirsutoides, syn. × E. brevipilum Haussk.

Flora Thuringiaca. Erfurt inter parentes T. Reineike august, 1893.

Tige. — Fibres péricycliques: deux assises (P + M) par paquets de trois ou deux (P). Périderme puissant (M).

Pédoncule floral. — Une assise (P + M) de fibres péricycliques, continue (P + M). Pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes glabres (M), lisses (P + M), le supérieur à cellules moyennes (P + M), subonduleuses (P), stomates moyens (M) comme épaisseur (I), l'inférieur à cellules moyennes (M), onduleuses (P + M), stomates moyens (M), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

E. tetragonum parvifloroides, syn. × E. weissenburgense.

Rambervillers (Vosges), aux Tulnées parmi les parents Ch. Claire, 26 sept. 1902.

Tige. — Deux assises de fibres péricycliques (P + M) par paquets de trois ou quatre (P), Périderme (M) puissant.

Pédoncule floral. — Deux assises de fibres péricycliques (addition) par paquets de six ou cinq (P). Pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes lisses (M), velus, alvéolés (P). le supé-

rieur à cellules grandes (M), rectilignes-onduleuses (I), à stomates moyens (M), d'épaisseur intermédiaire, l'inférieur à cellules grandes (M), onduleuses (M), à stomates moyens (M), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P + M), seulement (M).

E. tetragonum montanoides, syn. × E. Beckhausii Haussk.

Tige. — Deux assises de fibres péricycliques (M) par paquets de trois (P). Périderme (P + M) faible (P).

Pédoncule floral. — Deux assises (P + M) (addition) de fibres péricycliques, continues (P + M). Pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes striés (P), velus, le supérieur à cellules grandes (P), onduleuses (P + M), stomates grands (M), épaisseur plus grande que chez le père, l'inférieur à cellules grandes (P), onduleuses (P + M), stomates moyens (M), épaisseur plus grande que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (M).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

[Freiburg in Brisgau Schlossberg am aüfstieg von der Ludwigstrasse, A. Thellung].

E. tetragonum mon. lanceolatoides, syn. × E. fallacinum Haussk.

Tige. — Une assise de fibres péricycliques (I) par groupes de deux ou isolées (I). Périderme (P + M) faible.

Pédoncule floral. — Une assise de fibres péricycliques (P + M) continue (P + M). Pas de périderme (M).

Feuilles. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules grandes (I), subonduleux (I), stomates grands, l'inférieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P + M), stomates moyens (P). Tous deux ont une épaisseur plus petite que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (M).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

[Le Mans, chemin creux, près de la route de Rouillon, par le chemin de ronde. Léveillé, 1908].

E. tetragonum roseoides, syn. × E. Borbassianum Haussk.
Herbarium Saintange Savouré. Céaucé La Métairie, 14 *août* 1902.

Tige. — Deux assises (M) de fibres péricycliques par paquets de cinq (I). Pas de périderme (P).

Pédoncule floral. — Deux assises de fibres péricycliques (addition M), par groupes de trois ou isolées (I). Pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules grandes (P), onduleuses (P + M), stomates grands (M), moins épais que chez le père, l'inférieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P + M), stomates grands, même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (M).

Poils alvéolés seulement (P + M).

E. tetragonum palustroides, syn. × E. Laschianum Haussk.

Hb. Fl. Ingricae in paludis prope Sestoreptsk. Ex herbario hortis botan. imperalis petropolani.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P). Périderme (M) de puissance moyenne (I).

Pédoncule floral. — Une assise de fibres péricycliques (M), isolées (I). Pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), de même épaisseur que chez le père, le supérieur velu (poils lisses), à cellules petites (M), rectilignes-onduleuses (I), stomates moyens (M), l'inférieur à cellules petites, onduleuses (M), stomates moyens (P + M), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M) et lisses (?).

E. Te. s. esp. lamyi.

E. te. Lamyi parvifloroides, syn. × E. Imbaultianum Lamb.
Raymond (Cher). Bois, 1er août 1910.

Tige. — Deux assises de fibres péricycliques (P) par paquets de six (P). Périderme puissant ( ).

Pédoncule floral. — Une assise de fibres péricycliques (P) par groupes de deux ( ). Pas de périderme (P).

Feuille. — Epiderme supérieur lisse ( ), glabre ( ), à cellules moyennes ( ), subonduleuses ( ), pas de stomates (P), même épaisseur que chez le père. Epiderme inférieur strié (P), à cellules grandes ( ), onduleuses ( ), stomates grands ( ) et moyens (P). Epaisseur plus faible que chez le père, velu (poils alvéolés) (P).

Poils lisses (P) et alvéolés (P).

E. te. Lamyi montanoides, syn. × E. Le Grandianum Lamb. Raymond (Cher), inter parentes, juillet 1912.

Tige. — Une assise de fibres péricycliques (P), par groupes de deux (P) et isolées (P). Périderme puissant.

Pédoncule floral. — Deux assises de fibres péricycliques (addition) par groupes de douze (I). Pas de périderme ( ).

Feuille. — Epidermes lisses ( ), à cellules grandes (M), onduleuses (M) glabres (M), à stomates grands ( ), l'inférieur glabre ( ), à cellules très grandes ( ), très onduleuses (P), stomates grands (P). Epaisseur plus grande que chez le père et l'épiderme supérieur.

Poils alvéolés (P) seulement ( ).

E. Te. s. esp. Gilloti.

E. te. Gilloti parvifloroides, syn. × E. dacicum Borb.

Tige. — Une assise (P) de fibres péricycliques par groupe de deux et isolées (I). Périderme (M) faible (I).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (la mère n'en a pas dans la tige). Périderme faible.

Feuille. — Epidermes striés (P + M), velus (P), d'épaisseur plus petite que chez le père. Le supérieur à cellules petites (M), rectilignes onduleuses, sans stomates (P), l'inférieur à cellules moyennes (I), onduleuses (P + M), stomates moyens (P).

Epaisseur du mésophylle (M).

Poils lisses (P), alvéolés (P + M).

E. te. Gilloti montanoides, syn. × E. Blockianum Lévl.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (M). Périderme (P + M) faible (P + M).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (M). Pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes velus. Le supérieur strié (P + M), à cellules grandes (P), recticurvilignes (M), stomates moyens (M), de même épaisseur que chez la mère, l'inférieur strié (M), à cellules grandes (P), onduleuses (P), stomates moyens (I), épaisseur égale à celle des parents (addition).

Epaisseur du mésophylle (P),

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

E. te. Gilloti. mon. durieuoides, syn. × E. Charbonnelianum Lévl.

Cantal. Le Puy-Mary, août 1903, Lévl.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (P + M) moyen (M).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P) ni de périderme (M).

Feuille. — Epidermes striés (M + P), glabres (P + M), de même épaisseur que chez la mère. Le supérieur à cellules grandes (I), rectilignes onduleuses (I), stomates grands (P), l'inférieur à cellules très grandes (addition), très onduleuses (P + M) (addition), stomates grands (P).

Epaisseur du mésophylle (add.).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

E. te. Gilloti. mon. lanceolatoides, syn. × E. brachiatum Celak. Flora de Galicia. Herbier Paui.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (P + M) faible (M).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques, pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes lisses (P), glabres (P + M), le supé-

rieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P), sans stomates, même épaisseur que chez le père. L'inférieur à cellules grandes (M), onduleuses (P), à stomates grands et moyens (I).

Epaisseur du mésophylle (add.).

Poils lisses (P) et alvéolés (P + M).

E. te. Gilloti roseoides, syn. × E. Martrini Lévl.

Forêt de Perseigne. Ligne de Livet, H. Léveillé, 1908.

Tige. — Une assise de fibres péricycliques (P) par groupes de deux et isolées (I). Périderme (M), faible (I).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P) ni de périderme (M).

Feuille. — Epidermes lisses (P) et glabres (P + M), le supérieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P), à stomates moyens (M), de même épaisseur que chez la mère, l'inférieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P), à stomates moyens (P + M), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (addition).

Poils alvéolés (P + M), seulement (P + M).

E. te. Gilloti palustroides, syn. × E. Schmidtianum Rask.

Iena. Zwischen Lustsohen und Rüttersdorf Max. Schülze, 26 août 1894.

Tige. — Une assise de fibres péricycliques par groupes de deux. Périderme (M), faible (I).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P). Pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (P), glabres (P + M), mêmes épaisseurs que chez le père. Le supérieur à cellules très grandes (P), recticurvilignes (P + M), stomates moyens (M), l'inférieur à stomates moyens (P + M), cellules très grandes (addition), subonduleuses (P + M).

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M) et lisses (?).

E. te. Gilloti. alp. alsinifolioides, syn. × E. arvernense Rouy et Camus.

Puy-de-Dôme, le Mont-Dore, Bois humides, J. Foucaud, 18 août 1890.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (P + M) faible 1/2 des parents.

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (chez les parents 2 f.). Pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M); de même épaisseur que chez le père. Le supérieur subonduleux, à cellules grandes (I), stomates grands (P) et très grands; l'inférieur à cellules moyennes (M), onduleuses (P), stomates grands (M).

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (M) seulement (M).

E. Palustre

E. palustre parvifloroides, syn. × E. spongiosum Borb.

In humidis spongiosis ad thermas Lucski Hungaria leg. Dr V. de Borbas, 29 julii 1892.

Tige. — Une assise (I) de fibres péricycliques par groupes de trois (I). Périderme.

Pédoncule floral. — Une assise (P) de fibres péricycliques, continue (addition). Pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), le supérieur glabre (M), à cellules grandes (M), recticurvilignes (P + M), stomates petits, de même épaisseur que chez les deux parents (addition), l'inférieur velu (P), à cellules grandes (M), subonduleuses (P + M), à stomates grands (P), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M) seulement (M).

E. palustre tetragonoides, syn. × E. Rocherii Lévl.

Près Torquettes, Eug. Simon, 14 août 1905.

Tige. — Deux assises (P) de fibres péricycliques par paquets de vingt (I). Pas de périderme (M).

Pédoncule floral. — Une assise (P) continue (P addition) de fibres péricycliques. Pas de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes striés, velus, le supérieur à cellules grandes (M), onduleuses (P), stomates nuls (M), l'inférieur à cellules grandes (P), onduleuses (P), stomates petits (P), même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (P).

Poils alvéolés (P + M), lisses (?).

E. palustre villarsioides, syn. × E. gemmiterum Bor.
Bourg d'Oisans. Pied des rochers, Léveillé, août 1898.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (M). Périderme (P), faible (I).

Pédoncule floral. — Une assise (P), continue (P) de fibres péricycliques. Pas de périderme (M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules très grandes (M), rectiligne onduleux (P + M), stomates grands (P), l'inférieur à cellules très grandes (P), onduleuses (P), stomates grands (P). Mêmes épaisseurs que chez la mère (M).

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P + M) et lisses (P).

E. Alpinum
S. esp. Villarsii.

E. alp. Villarsii roseoides, syn. × E. Winkleri. A. Kern.
Flora tiroliensis 1.400 m. B. Stein.

Tige. — Une assise de fibres péricycliques (P) par groupes de deux (M). Périderme (M) faible (I).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P). Une assise de liège (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules très grandes (P), rectilignes onduleuses (I), sans stomates (P), l'inférieur à cellules très grandes (P + M), onduleuses (P + M), stomates grands (M), de même épaisseur que chez la mère.

Epaisseur du mésophylle (I).
Poils lisses (M) et alvéolés (P + M).

E. alp. s. esp. alsinifolium.

E. alp. alsinifolium montanoides, syn. × E. salicifolium Facch.

Flora tiroliensis 1.200-1.400 m. Bach ad Luttach ge Treffer, août 1898.

Tige. — Deux assises (P) de fibres péricycliques par paquets de dix (P. addition). Pas de périderme.

Pédoncule floral. — Une assise (P + M) de fibres péricycliques isolées (M). Périderme absent (M).

Feuille. — Epidermes lisses (M), glabres (P + M), le supérieur à cellules grandes (P), onduleuses (P), stomates grands (M), même épaisseur que chez le père, l'inférieur à cellules moyennes (P), onduleuses (P + M), stomates grands (P), même épaisseur que chez les deux parents (addition).

Epaisseur du mésophylle (I).
Poils lisses (P + M) seulement (M).

E. alp. alsinifolium mon. durieuoides, syn. × E. pyrenaicum Hauss.

Ravins du Plomb du Cantal, J.-B. Charbonnel, 11 août 1903.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (P + M) faible (P).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P), périderme (P).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules petites (addition), rectilignes onduleuses (I), stomates grands (M), de même épaisseur que chez la mère, l'inférieur à cellules grandes (I), subonduleuses (P), stomates grands (P), de même épaisseur que chez le père.

Epaisseur du mésophylle (I).
Poils lisses (P + M) seulement (M).

E. alp. alsinifolium mon. collinoides, syn. × E. Huteri Borb.

Lautaret à Combe Marie, Hautes-Alpes, 20 août 1881.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (P + M), faible (M).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P). Périderme (P) faible (P).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules grandes (P), onduleuses (P), stomates moyens (I), l'inférieur à cellules grandes (P), onduleuses (P + M), stomates grands (P).

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils lisses (P + M) et alvéolés (P).

F. alp. alsinifolium, te. gillotioides, syn × E. rivulicolum Haussk.

ad rivularum margines inter Spindelmühle et Schüsselbanden, 104 om. E. Fiess, août 1889.

Tige. — Fibres péricycliques isolées. Périderme (P + M) assez puissant (addition).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (par groupes de deux chez les parents). Périderme faible.

Feuille. — Epidermes lisses (M), glabres (P + M), le supérieur à cellules très grandes (M), recticurvilignes (M), stomates moyens (P), même épaisseur que chez la mère, l'inférieur à cellules très grandes (M), onduleuses (M), stomates moyens (P), même épaisseur que chez les deux parents.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P) seulement (P).

E. alp. alsinifolium palustroides, syn. × E. haynaldianum Haussk.

Bious-Artigues, Basses-Pyrénées, H. Léveillé, 6 août 1892.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M). Périderme (M) faible (I).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P), ni de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), même épaisseur que chez la mère. Le supérieur à cellules très grandes (M), recticurvilignes (P + M), stomates très grands (M), l'inférieur à cellules très grandes (M), stomates grands.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils alvéolés (P) et lisses (M).

E. alp. anagallidifolium.

E. alp. anagallidifolium palustroides, syn. × E. dasycarpum.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (P + M), périderme (M) faible (M).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (P + M), ni de périderme (P + M).

Feuille. — Epidermes lisses (P + M), glabres (P + M), le supérieur à cellules grandes (P + M), recticurvilignes (P + M), stomates grands (M), de même épaisseur que chez le père, l'inférieur à cellules grandes (M), onduleuses (M), de même épaisseur que chez la mère.

Epaisseur du mésophylle (I).

Poils lisses (M) seulement (M).

N. B. — Dans cette description, la lettre (I) représente non pas une valeur quelconque intermédiaire entre celles des parents, pour l'épaisseur du mésophylle, mais bien à très peu de chose, près la moyenne arithmétique des nombres représentant l'épaisseur du mésophylle des parents, mesurée en μ.

De même, le mot addition représente à peu de chose près, la somme des épaisseurs du mésophylle des parents, il y a pourtant deux exceptions : pour *E. Te. gilloti montanum durieuoides* et pour *E. Te. gilloti montanum lanceolatoides*, aussi leurs deux épaisseurs du mésophylle sont notées add. seulement.

Remarques

Ainsi, il y a le plus souvent disjonction des caractères, de plus, de tous les hybrides décrits, il n'en est pas un seul qui ait

la même structure que celle de l'un des parents, d'où la possibilité de distinguer un hybride par les caractères anatomiques seuls.

Groupons dans tous les hybrides, ayant la même espèce comme porte-graines, les caractères appartenant à cette espèce et qu'on retrouve généralement dans tous les hybrides. Puis ce que nous avons fait pour le porte-graines, répétons-le pour le porte-pollen et voyons, s'il n'y aurait pas chez l'un et chez l'autre, des caractères généralement transmis.

Pour abréger, après le nom d'espèce, nous énumérons les hybrides en les numérotant pour les désigner ensuite par leur numéro.

Caractères communs aux hybrides ayant la même mère.

E. hirsutum.

(1) E. H. parvifloroides.
(2) E. H. montanoides.

Tige. — Fibres péricycliques sur deux assises par paquets moyens et isolés, chez (1) et (2).

Périderme chez (1) et (2).

Pédoncule floral. — Fibres péricycliques chez (1) et (2).

Le caractère : « Périderme développé » est *récessif.*

Feuille. — Epidermes lisses sauf le supérieur de (1).

Les épidermes inférieurs de (1) et (2) sont à surface grandes et onduleux.

Deux sortes de poils, alvéolés et lisses.

E. parviflorum.

(1) E. P. hirsutoides.
(2) E. P. montanoides.
(3) E. P. roseoides.
(4) E. P. tetragonoides.
(5) E. P. te. lamyoides.
(6) E. P. te. gillotioides.
(7) E. P. palustroides.

Tige. — Fibres péricycliques chez tous.

Le caractère : « Périderme non développé » est récessif chez tous.

Pédoncule floral. — Fibres péricycliques sauf chez (6).

Pas de périderme sauf chez (1) et (2). (Périderme du père).

Feuille. — Epidermes supérieurs striés sauf chez (3) et (5), recticurvilignes ou rectilignes onduleux.

Epidermes inférieurs striés sauf chez (3) et (7).

E. montanum.

(1) E. M. parvifloroides.
(2) E. M. roseoides.
(3) E. M. tetragonoides.
(4) E. M. te. lamyoides.
(5) E. M. te. gillotioides.

Tige. — Fibres péricycliques chez tous sauf (5).

Périderme développé chez tous.

Pédoncule floral. — Fibres péricycliques chez tous.

Le caractère « Périderme développé » est récessif chez tous.

Feuille. — Le caractère « épiderme supérieur strié » est récessif sauf chez (1) et (5). Les cellules sont grandes à l'épiderme supérieur.

Pas de stomates à l'épiderme supérieur, sauf chez (1).

L'épiderme inférieur est onduleux chez tous.

E. M. collinum.

(1) E. M. col. roseoides.
(2) E. M. col. te. gillotioides.
(3) E. M. col. alp. alsinifolioides.
(4) E. M. col. alp. anagallidifolioides.

Tige. — Pas de fibres péricycliques, (1) en a d'isolées.

Périderme développé chez tous.

Pédoncule floral. — Pas de fiibres péricycliques, (2) en a une assise continue.

Le caractère « Périderme développé » est récessif.

Feuille. — Cellules épidermiques supérieures grandes sauf chez (4).

Épiderme inférieur lisse chez tous et chez tous, onduleux.

E. M. lanceolatum.

(1) E. M. lanc. parviloroides.
(2) E. M. lanc. roseoides.
(3) E. M. lanc. tetragonoides.
(4) E. M. lanc. te. lamyoides.

Tige. — Les fibres péricycliques manquent dans la tige, (3) en a des paquets de 3 (I).

Chez tous, le périderme est développé.

Pédoncule floral. — Fibres péricycliques chez tous.

Périderme seulement chez (2) et (3).

Épidermes tous lisses. Cellules de surface égales et grandes (I).

Épidermes inférieurs onduleux, de même épaisseur que chez la mère.

E. trigonum.

(1) E. T. montanoides.
(2) E. T. mon. durieuoides.
(3) E. T. roseoides.

Tige. — Fibres péricycliques sauf chez (3).

Périderme sauf chez (2).

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques sauf chez (1).

Le caractère : « Périderme developpé » est récessif.

Épidermes lisses, sauf chez (1).

Épiderme supérieur de même épaisseur chez tous que chez *E. Trigonum.*

Épiderme inférieur à surface grande et onduleuse chez tous.

E. roseum.

(1) E. R. parvifloroides.
(2) E. R. montanoides.
(3) E. R. te. gillotioides.
(4) E. R. alp. villarsioides.

Tige. — Fibres péricycliques, sauf chez (1) et (4).

Le caractère : « Périderme non développé » est récessif, sauf chez (1).

Pédoncule floral. — Le caractère : « Fibres péricycliques non développées » est récessif, sauf chez (4).

Périderme développé chez tous.

Épidermes supérieurs lisses, sauf chez (1) et (3), même épaisseur que chez la mère.

Epidermes inférieurs lisses, sauf chez (1), tous onduleux, tous de même épaisseur que chez la mère.

E. tetragonum.

(1) E. Te. hirsutoides
(2) E. Te. parvifloroides.
(3) E. Te. montanoides.
(4) E. Te. mon. lanceolatoides.
(5) E. Te. roseoides.
(6) E. Te. palustroides.

Tige. — Tous ont des fibres péricycliques, sauf (6).

Chez tous, le périderme est développé, sauf chez (5).

Pédoncule floral. — Tous ont des fibres péricycliques.

Chez tous, pas de périderme.

Feuille. — Epidermes lisses, sauf chez (3).

Les inférieurs sont onduleux chez tous et ont leurs stomates égaux.

Pas de poils lisses, sauf chez (2) et (6).

E. te. Lamyi.

(1) E. Te. lamyi parvifloroides.
(2) E. Te. lamyi montanoides.

Tige. — Fibres péricycliques chez (1) et (2).

Périderme puissant chez (1) et (2).

Pédoncule floral. — Fibres péricycliques chez (1) et (2).

Pas de périderme chez (1) et (2).

Feuille. — Epidermes inférieurs onduleux.

E. te. Gilloti.

(1) E. Te. gilloti parvifloroides.
(2) E. Te. gilloti montanoides.

(3) E. Te. gilloti mon. durieuoides.
(4) E. Te. gilloti mon. lanceolatoides.
(5) E. Te. gilloti roseoides.
(6) E. Te. gilloti palustroides.
(7) E. Te. gilloti alp. alsinifolioides.

Tige. — Pas de fibres péricycliques. (1) et (5) en ont cependant d'isolées et par groupes de 2 (I).

Périderme développé.

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (la mère en avait par groupes de 2).

Pas de périderme.

Feuille. — Epidermes lisses, sauf ceux de (1) et (2).

Epidermes supérieurs tous égaux en épaisseur à la mère.

E. palustre.

(1) E. P. parvifloroides.
(2) E. P. tetragonoides.
(3) E. P. alp. villarsioides.

Tige. — Pas de fibres péricycliques (1) et (2), en ont (I).

Pédoncule floral. — Le caractère « pas de fibres péricycliques » est récessif (une assise continue).

Pas de périderme.

Epidermes égaux (surface des cellules) dans chaque hybride.

Tous les épidermes inférieurs onduleux.

E. alp. alsinifolium.

(1) E. Alp. alsinifolium montanoides.
(2) E. Alp. alsinifolium mon. durieiuoides.
(3) E. Alp. alsinifolium mon. collinoides.
(4) E. Alp. alsinifolium te. gillotioides.
(5) E. Alp. alsinifolium palustroides.

Tige. — Pas de fibres péricycliques sauf chez (1) et (4) (I).

Périderme développé.

Pédoncule floral. — Pas de fibres péricycliques (la mère en avait d'isolées et par 2).

Pas de périderme sauf chez (2) et (4).

Epidermes tous lisses, les inférieurs onduleux tous.

Epidermes supérieurs égaux en épaisseur; épidermes inférieurs également.

Conclusions. — D'une manière générale, si la mère a des fibres péricycliques dans la tige, l'hybride en a. Si la mère en est dépourvue, l'hybride en manque également.

De même, si la mère a des fibres péricycliques dans le pédoncule floral, l'hybride en a. Si elle n'a pas de fibres péricycliques ou n'en présente que de rares et isolées, l'hybride n'en a pas. (Exception pour *E. palustre* dont les hybrides ont une assise continue de fibres péricycliques.)

Le périderme est généralement (cinq exceptions) développé dans la tige de l'hybride bien que la mère n'en ait pas, quand c'est *E. parviflorum*, *E. roseum* ou *E. alp. alsinifolium.*

Il n'est pas développé dans le pédoncule floral (sauf chez les hybrides ayant *E. roseum* pour mère), bien que *E. montanum* et ses sous-espèces, *E. hirsutum* et *E. trigonum* en ait un dans leur pédoncule floral.

La forme des cellules épidermiques inférieures est transmise d'une façon très générale.

Souvent, l'épaisseur de l'un des épidermes de la mère se trouve transmise à tous ses hybrides.

Caractères communs aux hybrides ayant le même père.

hirsutoides.

(1) E. parviflorum h.

(2) E. tetragonum h.

Tige. — Les fibres péricycliques et le périderme ont été étudiés ainsi que dans le pédoncule floral

Feuille. — Cellules épidermiques supérieures de surface moyenne. Stomates égaux dans l'épiderme inférieur.

Parenchyme en palissade de même épaisseur : 43 μ.

Graine. — Les trois assises remarquables du tégument : assise papillifère, assise en U et assise à épaississement ont la même épaisseur.

Père :	40 μ	13 μ	4 μ.
(1)	43 μ	14 μ	5 μ.
(2)	42 μ	12 μ	5 μ.

parvifloroides.

(1) E. hirsutum p.
(2) E. montanum p.
(3) E. mon. lanceolatum p.
(4) E. roseum p.
(5) E. tetragonum p.
(6) E. tetragonum Lamyi p.
(7) E. te. Gilloti p.
(8) E. palustre p.

Feuille. — Epidermes supérieurs recticurvilignes, chez (4), rectiligne-onduleux (1), (5) et (6), subonduleux. Epidermes inférieurs tous onduleux.

Tous ont des poils alvéolés et tous sauf (4) et (8) des poils lisses.

L'assise papillifère est d'épaisseur remarquablement constante.

Père : 28 μ, chez les hybrides, 26, 27 ou 28 μ.

montanoides.

(1) E. hirsutum m.
(2) E. parviflorum m.
(3) E. trigonum m.
(4) E. roseum m.
(5) E tetragonum m.
(6) E. te. Lamyi m.
(7) E. te. Gilloti m.
(8) E. alp. alsinifolium m.

Feuille. — Les *deux* épidermes de (2), (3), (5), (7) sont striés. Pour (3) et (5), addition.

Les cellules de l'épiderme supérieur ont une surface grande très constante.

Celles de l'épiderme inférieur sont toutes onduleuses.

Poils alvéolés chez tous sauf (8).

Graine. — Epaisseur de l'assise papillifère petite et constante: 20 μ. Sauf chez (6) où elle est 36 μ.

mon. collinoides.

E. alp. alsinifolium mon. collinoides serait identique à son père, si le périderme de son pédoncule floral était développé.

mon. durieuoides.

(1) E. trigonum mon. d.

(2) E. te. Gilloti mon. d.

(3) E. alp. alsinifolium mon. d.

Pas de fibres péricycliques dans la tige ni dans le pédoncule floral.

Epidermes onduleux ou subonduleux.

Même épaisseur du tissu palissadique 32 μ.

Même épaisseur des épidermes : supérieur 15 μ, inférieur 14 μ.

mon. lanceolatoides.

(1) E. tetragonum mon. lan.

(2) E. te. Gilloti mon. lan.

Epidermes inférieurs très grands et onduleux.

Parenchyme en palissade d'épaisseur 30 μ chez le père et chez (1) et (2).

Epaisseur commune de l'épiderme supérieur 15 μ, de l'épiderme inférieur 10 μ.

Graine. — Les trois assises remarquables des téguments ont ici même épaisseur.

Père :	22 μ	12 μ	5 μ.
(1)	24 μ	12 μ	4 μ.
(2)	22 μ	13 μ	6 μ.

roseoides.

(1) E. parviflorum roseoides.

(2) E. montanum r.

(3) E mon. collinum r.
(4) E. mon. lanceolatum roseoides.
(5) E. trigonum r.
(6) E. tetragonum r.
(7) E. te. Gilloti r.
(8) E. alp. Villarsii r.

Feuille. — Epidermes tous lisses.

Les épidermes inférieurs sont tous onduleux.

Les épidermes supérieurs manquent de stomates sauf (1), (6) et (7).

Epidermes supérieurs de même épaisseur 18 μ.

tetragonoides.

(1) E. parviflorum te.
(2) E. montanum te.
(3) E. mon. lanceolatum te.
(4) E. palustre te.

Epidermes inférieurs tous onduleux.

Stomates de l'épiderme inférieur petits.

Assise papillifère : père, 35 μ; (1), 33 μ; (2), 35 μ; (3), 35 μ; (4), 33 μ.

Assise en U de même épaisseur chez tous : 8 μ.

Assise à épaississement : 5 μ.

te. lamyoides.

(1) E. parviflorum te. lam.
(2) E. montanum te. lam.
(3) E. mon. lanceolatum te. lam.

Epidermes supérieurs tous lisses. Pas de stomates. (1) en a de petits.

Epidermes inférieurs striés, sauf (3). Stomates moyens et petits.

Epaisseur du tissu palissadique 40 μ chez (1), (2), (3).

Epaisseur de l'épiderme supérieur 15 μ chez (1), (2), (3).

Epaisseur de l'épiderme inférieur 10 μ chez (1), (2), (3)

Périderme puissant (5 assises) dans la tige, ne se retrouvant pas dans le pédoncule floral.

te. gillotioides.

(1) E. parviflorum te. gil.
(2) E. montanum te. gil.
(3) E. mon. collinum te. gil.
(4) E. roseum te. gil.
(5) E. alp. alsinifolium te. gil.

Feuille. — Epidermes supérieurs recticurvilignes, sauf (3) et (4) rectilignes onduleux (I). Striés sauf chez (4).

Stomates moyens aux deux épidermes.

Epaisseur de l'épiderme inférieur 8 μ. Père 12 μ.

Poils alvéolés seulement. (5) en a cependant de lisses (M).

palustroides.

(1) E. parviflorum p.
(2) E. tetragonum p.
(3) E. te. Gilloti p.
(4) E. alp. alsinifolium p.
(5) E. alp. anagallidifolium p.

Epidermes lisses sauf le supérieur de (1).

Epidermes supérieurs recticurvilignes (2) et (3) subonduleux.

Stomates moyens à l'épiderme inférieur.

Epaisseur de l'épiderme supérieur 17 μ.

Graine. — Epaisseur de l'assise papillifère 24 μ.

alp. villarsioides.

(1) E. roseum alp. vil.
(2) E. palustre alp. vil.

(1) Epiderme supérieur recticurviligne (2) le même rectiligne-onduleux (I). Le père a le sien recticurviligne.

Stomates grands aux deux épidermes.

Epaisseur de l'épiderme supérieur 20 μ.

Epaisseur de l'épiderme inférieur : chez le père 12 μ, chez (1) 12 μ, chez (2) 11 μ.

Graine. — Epaisseur de l'assise papillifère 30 μ.

Epaisseur de l'assise en U 8 μ.

Epaisseur de l'assise à épaississement 5 μ.

Deux sortes de poils.

alp. alsinifolioidcs.

(1) E. mon. collinum alp. al.

(2) E. te. Gilloti alp. al.

Epidermes inférieurs onduleux.

Stomates grands à l'épiderme supérieur et à l'épiderme inférieur.

Epaisseur de l'épiderme supérieur 15 μ. Père 20 μ.

Epaisseur de l'épiderme inférieur 12 μ. Père 13 μ.

Remarques.

Ainsi, les caractères anatomiques généralement transmis par le père :

La forme des cellules épidermiques supérieures, leur surface (*E. montanum*, *E. hirsutum*).

L'épaisseur des épidermes.

Celle du tissu palissadique (*E. hirsutum*, *E. montanum Duriœi*, *E. montanum lanceolatum*, *E. tetragonum Lamyi*?)

Les poils (*E. parviflorum*, *E. tetragonum Gilloti. alp. Villarsii*).

Enfin et surtout l'épaisseur de l'assise papillifère et épidermique de la graine. Plus rarement l'épaisseur de l'assise en U et de l'assise à épaississement. C'est ce qui permet de conclure que cette épaisseur est bien spécifique et que par conséquent, il est bon d'en tenir compte dans la description anatomique d'une espèce ou sous-espèce.

Après la description des hybrides, nous avions vu que chacun d'eux est de structure différente de celles de ses parents, nous voyons maintenant que ces différences ne sont pas assez précises pour permettre de désigner avec certitude les parents de l'hybride et qu'ici, les données morphologiques devront entrer en jeu pour permettre de classer l'individu dont l'anatomie aura démontré la nature hybride.

Des hybrides réciproques.

Lorsque *deux* espèces se croisent entre elles, l'une ou l'autre servant indifféremment de porte-graines, les hybrides tels que l'espèce porte-graines chez l'un est l'espèce porte-pollen chez l'autre, sont appelés *hybrides réciproques*.

Ce genre d'hybrides est fréquent chez les *Epilobes*.

Nous avons vu Haussknecht en produire d'artificiels entre les espèces *E. Lamyi* et *E. montanum*, *E. montanum* et *E. parviflorum* et Bell Salter. entre *E. montanum* et *E. tetragonum*.

Les espèces suivantes forment des hybrides réciproques.

a) *E. parviflorum* et *E. hirsutum.*

Chez les deux hybrides, les fibres ligneuses sont celles de *E. parviflorum*, les deux ont l'épid. sup. strié comme chez *E. parviflorum.*

Les deux ont du liège dans la tige et une assise continue de fibres péricycliques dans le péd. floral comme chez *E. hirsutum.*

L'épiderme inférieur au point de vue de la striation est semblable à la mère : lisse chez *E. hirsutum parvifloroides*, strié chez *E. parviflorum hirsutoides.* Les deux épidermes ont leurs cellules de surface égale à celles de la mère : grandes chez *E. H. parvifloroides* et petites chez *E. P. hirsutoides.*

Le liège dans le pédoncule floral est ce qu'il était chez le père : absent chez *E. H. parvifloroides*, existant chez *E P. hirsutoides* Au point de vue de l'épaisseur des épidermes, les deux se rapprochent du père.

b) *E. parviflorum* et *E. montanum.*

La tige des deux hybrides a un épiderme développé ainsi que E. montanum.

Pas de caractère particulier à l'E. parviflorum et se retrouvant dans les deux hybrides.

Les épidermes supérieurs sont striés chez les hybrides comme chez les deux parents.

Les fibres péricycliques sont développées chez les hybrides comme chez le père. Le périderme du péd. floral est développé chez E. parviflorum montanoides et absent chez E. montanum parvifloroides.

Les épidermes inférieurs sont semblables au point de vue de la striation à ceux de la mère : lisse chez E. montanum parvifloroides et striés chez E. parviflorum montanoides ; les fibres péricycliques du péd. floral sont aussi également développées chez la mère et chez les hybrides : par groupe de 5 chez E. par-

viflorum montanoides et en assise continue chez E. montanum parvifloroides.

E. parviflorum et *E. roseum.*

(1) *E. parviflorum roseoides.*

(2) *E. roseum parvifloroides.*

Les fibres du péd. floral sont en assise continue chez les deux hybrides comme chez E. parviflorum.

Pas de caractère commun aux deux hybrides et exclusif à E. roseum.

Au point de vue striation, les épidermes sont semblables à ceux de leur père. Lisses chez (1), striés chez (2). Leur épaisseur est également la même que celle des épidermes du père.

Le système pileux est celui de la mère. Les deux sortes de poils existent chez (1), (2) a seulement des poils striés. Quant à la surface des cellules, les épidermes sont semblables à ceux de la mère : petits chez (1), grands chez (2). Le liège du péd. floral est encore semblable à celui de la mère : développé chez (2) et absent chez (1).

E. parviflorum et *E. tetragonum.*

(1) *E. parviflorum tetragonoides.*

(2) *E. tetragonum parvifloroides.*

Les fibres péricycliques de la tige sont développées chez les deux hybrides comme chez E. parviflorum : par groupes de 4 sur deux assises.

Le périderme de la tige est développé chez les deux comme chez E. tetragonum, de même les cellules des épidermes inférieurs sont onduleuses chez les deux hybrides. Comme chez l'un et l'autre des parents, le périderme n'est pas développé dans le péd. floral. Il faut toutefois remarquer que la présence d'un périderme dans la tige non développé dans le péd. floral est un caractère anatomique remarquable de E. tetragonum.

Comme chez la mère, (1) a ses épidermes striés et (2) ses épidermes lisses.

Comme chez le père, (1) a une assise continue de fibres péricycliques (2), seulement des groupes de 5 fibres dans le péd. floral.

E. parviflorum et *E. tetragonum lamyoides*.

(1) *E. parviflorum tetragonum lamyoides*.

(2) *E. tetragonum lamyi parvifloroides*.

Chez (1) et (2), les épidermes inférieurs sont striés comme chez E. parviflorum, Le périderme n'est pas développé dans le péd. floral. Les épaisseurs des ép. supérieurs sont celles de E. parviflorum. Poils de E. tetragonum Lamyi.

Le périderme de la tige est développé chez (1) et (2).

E. parviflorum et E. tetragonum gilloti.

(1) *E. parviflorum tetragonum gillotioides.*

(2) *E. tetragonum Gilloti parvifloroides.*

Chez les hybrides, il existe un périderme dans la tige comme chez E. tetragonum Gilloti, les fibres mécaniques sont absentes (E. te. Gilloti seulement) par groupes de deux.

Pas de caractère commun à (1), (2) et à E. parviflorum.

Les deux épidermes sont striés chez (1) et (2) comme chez les deux parents.

Les poils sont ceux du père. (1) n'a que des poils striés, (2) présente à la fois des poils striés et de lisses.

E. parviflorum et *E. palustre*.

(1) *E. palustre parvifloroides.*

(2) *E. parviflorum palustroides.*

La tige a des fibres péricycliques chez (1) et (2) comme chez E. parviflorum. Le péd. floral a des fibres péricycliques comme E. parviflorum.

Les épidermes inférieurs chez (1) et (2) sont lisses comme chez E. palustre. Des poils aigus sont seuls observés. Pour la grandeur des cellules comme pour leur forme, les épidermes sont semblables chez (1) et (2) à ceux de E. palustre : supérieurs grands et rectilignes, inférieurs : onduleux et moyens.

Comme chez les deux parents, le périderme n'est pas développé dans le péd. floral.

Les épidermes supérieurs sont semblables à ceux de la mère au point de vue de la striation : lisse chez (1), strié chez (2).

E. montanum et *E. roseum*.

(1) *E. montanum roseoides.*

(2) *E. roseum montanoides.*

Chez (1) et (2) fibres péricycliques isolées dans la tige comme chez E. montanum. Périderme de la tige développé.

Les épidermes supérieurs sont lisses chez (1) et (2) comme chez E. roseum.

Les épidermes inférieurs sont lisses et les poils striés existent chez (1) et (2) comme chez les parents, de même la surface des cellules épidermiques est grande ou très grande. Elles sont toujours onduleuses.

Les fibres péricycliques du péd. floral sont développées comme chez la mère, (1) en a une assise continue, (2) en manque totalement. De même l'épaisseur des épidermes.

Le périderme du péd. floral est développé comme chez le père : absent chez (1), il existe chez (2).

E. montanum et *E. tetragonum.*

(1) *E. montanum tetragonoides.*

(2) *E. tetragonum montanoides.*

Les deux hybrides ont seulement des poils striés comme E. tetragonum. Le périderme n'est pas développé dans le péd. floral.

Le périderme existe dans la tige des deux hybrides, chez (1) il comprend 4 assises et chez (2) une seule, au point de vue quantitatif, c'est au père que (1) et (2) ressemblent. Les épidermes de (1) sont lisses comme chez le père, ceux de (2) sont striés tous deux, ainsi le père a non seulement transmis la striation de l'épiderme supérieur, mais il l'a étendue chez l'hybride à l'épiderme inférieur.

Seule la surface des cellules tient chez (1) et (2) de E. montanum (grandes), chez (2) grandes, chez (1), très grandes.

E. montanum et *E. tetragonum lamyi.*

(1) *E. montanum tetragonum lamyioides.*

(2) *E. tetragonum Lamyi montanoides.*

Les fibres péricycliques sont groupées par deux comme chez E. montanum.

Les poils sont ceux de E. tetragonum (striés seulement), le périderme n'est pas développé dans le péd. floral comme chez E. tetragonum tout en étant puissant dans la tige (5 assises).

Les cellules épidermiques sont grandes ou très grandes et toutes onduleuses (les deux parents).

Toutefois (1) a l'épiderme inf. strié (mère).

E. montanum et *E. tetragonum Gilloti.*

(1) *E. montanum tetra. gillotioides.*

(2) *E. tetra. Gilloti montanoides.*

(1) et (2) n'ont pas de fibres péricycliques dans la tige, leurs poils sont striés, le périderme n'est pas développé dans leur péd. floral comme chez E. tetragonum gilloti.

Les épidermes supérieurs de (1) et (2) sont striés comme ceux des parents.

Leurs cellules sont de surface égale et grandes comme chez E. montanum, les supérieurs recticurvilignes (te. gilloti) et les inférieurs onduleux (E. montanum).

Périderme puissant chez (1) (4 assises), moins chez (2) (1 assise). Caractère venant du père.

Comme chez la mère, l'épiderme inférieur est lisse chez (1), strié chez (2).

E. montanum et *E. alpinum.*
s. esp. collinum s. esp. alsinifolium.

(1) *E. Alp. alsinifolium mont. collinoides.*

(2) *E. Mont. collinum alp. alsinifolioïdes.*

(1) et (2) n'ont pas de fibres péricycliques dans le péd. floral, tous deux ont deux sortes de poils, comme E. montanum collinum.

Le périderme n'est pas développé dans le péd. floral comme chez E. alpinum alsinifolium.

Les cellules épidermiques sont grandes chez (1) et (2), elles sont ondulées ou subondulées, comme chez E. montanum collinum.

Comme les deux parents, (1) et (2) manquent de fibres péricycliques et possèdent un épiderme dans la tige. Leurs épidermes sont lisses.

L'épaisseur de leurs épidermes est celle du père : de E. montanum collinum pour (1) et E. alpinum alsinifolium pour (2).

E. montanum et *E. tetragonum.*
S. esp. lanceolatum.

(1) *E. montanum lanceolatum tetragonoides.*
(2) *E. tetragonum mont. lanceolatoides.*

Les fibres péricycliques sont rares : groupes de (2), de (3) ou isolées. Influence de E. montanum lanceolatum où elles ne sont pas développées.

Le périderme est semblable à celui de E. tetragonum : développé dans la tige, mais absent dans le péd. floral. Les épidermes sont lisses comme chez les deux parents. De même les poils striés existent chez les parents et se retrouvent chez (1) et (2).

Mais les poils lisses sont répartis comme chez la mère. (1) en possède, mais ils manquent chez (2).

Les épidermes, quant à leur épaisseur, sont semblables à ceux de la mère.

E. roseum et *E. tetragonum.*
S. esp. Gilloti.

(1) *E. roseum tetragonum Gillotioides.*
(2) *E. tetragonum Gilloti roseoides.*

Les fibres péricycliques sont rares, par groupes de deux comme chez E. roseum.

Le périderme de la tige est développé comme chez E. tetragonum gilloti.

Les épidermes inférieurs sont lisses comme chez E. roseum, les épidermes supérieurs sont comme chez le père, striés chez (1), lisses chez (2). De même les fibres péricycliques, developpées chez (1), absentes chez (2). Quant à la surface des cellules épidermiques, grandes chez (2), petites chez (1).

Le liège du péd. floral est développé chez (1), absent chez (2), donc ce caractère tient de la mère, ainsi que l'épaisseur des épidermes.

E. alpinum *et E. roseum.*
S. esp. Villarsii.

(1) *E. alpinum Villarsii roseoides,*
(2) *E. roseum alpinum villarsioides.*

Le périderme de la tige est développé comme chez E. alpi-

num Villarsii. Cellules épidermiques supérieures recticurvilignes.

Les fibres péricycliques manquent au péd. floral comme à E. roseum. Les cellules épidermiques sont très grandes ou grandes.

Les deux épidermes sont lisses chez (1) et (2), le périderme est développé chez (1) et (2), caractères communs aux deux parents.

E. tetragonum et *E. palustre.*

(1) *E. palustre tetragonoides.*

(2) *E. tetragonum palustroides.*

Les poils aigus et claviformes existent chez (1) et (2) comme chez E. tetragonum.

Le périderme du pédoncule floral n'est pas développé, caractère commun aux deux parents.

Les fibres péricycliques manquent chez (2) et existent chez (1) (père) dans le péd. floral, elles sont en assise continue chez (1), manquent chez (2) (père). L'épaisseur des épidermes de (1) et (2) est celle du père.

Le périderme de la tige est développé chez (2) et manque chez (1) (mère).

E. tetragonum et *E. alpinum.*
S. esp. Gilloti. s. esp. alsinifolium.

(1) *E. alp. alsinifolium tetragonum gillotioides.*

(2) *E. tetra gilloti alp. alsinifolioides.*

Les épidermes sont lisses comme chez E. alpinum alsinifolium.

Le périderme de la tige est développé. Caractère commun aux deux parents.

Les cellules épidermiques sont moyennes chez (2) et très grandes chez (1) (mère). De même les épidermes ont l'épaisseur de leur mère.

OBSERVATIONS.

D'abord aucun des 2 hybrides catalogués comme réciproques n'offre la même structure que l'autre.

Si chez 2 hybrides réciproques, nous cherchons un caractère positif chez un des parents I et négatif chez l'autre II, il peut se faire :

1° Qu'on le retrouve chez les deux réciproques;

2° Qu'il soit absent à la fois chez l'un et l'autre;

3° Qu'on ne le retrouve que chez l'hybride ou celui des parents qui possède ce caractère (I) a servi de porte-graines;

4° Qu'on ne le retrouve que chez l'hybride ou celui des parents qui le possède (I), a servi de porte pollen.

Dans les deux premiers cas, l'influence de l'une des espèces est évidente, dans le troisième cas, c'est la mère qui transmet son caractère et dans le quatrième cas, c'est le père. D'après ce qui précède, on voit que ces 4 cas se présentent chez les Epilobes.

De cette étude, il n'y a d'ailleurs aucune généralité à tirer, les caractères anatomiques transmis variant avec chacune des 17 combinaisons.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Cette étude nous amène aux conclusions suivantes :

1° Dans le genre *Epilobium*, on peut, au moyen des données anatomiques, distinguer un hybride d'une sous-espèce ou d'une variété ;

2° Généralement, l'hybride a des fibres péricycliques dans sa tige si l'espèce porte-graines en a et en est dépourvu si elle n'en a pas ;

3° Si l'espèce porte-graines a des fibres péricycliques dans le pédoncule floral, l'hybride en a. Si l'espèce porte-graines manque de fibres péricycliques dans le pédoncule floral ou en a d'isolées ou groupées par deux, l'hybride en manque. (Excepté les hybrides dont le porte-graines est *Epilobium palustre* et qui ont néanmoins une assise continue de fibres péricycliques dans le pédoncule floral) ;

4° Le périderme est généralement développé dans la tige, même s'il ne l'est pas dans l'espèce porte-graines ;

5° Le périderme manque généralement dans le pédoncule floral, sauf chez les hybrides ayant *E. roseum* pour porte-graines ;

6° L'espèce porte-graines transmet généralement la forme des cellules de l'épiderme inférieur ;

7° Souvent, l'épaisseur de l'un des épidermes de la mère, se trouve transmise à tous les hybrides ;

8° L'espèce porte-pollen transmet généralement la forme des cellules de l'épiderme supérieur ; leur surface, quand cette espèce est : *E. montanum*, *E. hirsutum* ;

9° L'espèce porte-pollen transmet en général l'épaisseur de l'un de ses épidermes à tous ses hybrides ;

10° L'épaisseur du tissu palissadique du père est transmise à tous les hybrides dont ce père est : *E. hirsutum*, *E. montanum Duriœi*, *E. montanum lanceolatum* et *E. tetragonum Lamyi*? (Pas d'échantillon pour cette sous-espèce) ;

11° L'espèce porte-pollen transmet ses poils quand cette espèce est : *E. parviflorum*, *E. tetragonum Gilloti*, *E. alpinum Villarsii* ;

12° Généralement, l'assise papillifère et épidermique de la graine a même épaisseur chez tous les hybrides que chez l'espèce porte-pollen ;

13° Deux hybrides réciproques ne sont pas identiques au point de vue anatomique ;

14° Chez les hybrides réciproques, un caractère présent dans une des espèces-parents et absent dans l'autre, peut :

a) Manquer chez les deux réciproques.

b) Se présenter chez les deux.

c) Se trouver chez celui des deux où la première espèce sert de porte-graines.

d) Se trouver chez celui des deux où la première espèce a fourni le pollen.

En a et b, influence de l'une des espèces-parents.

En c, influence de la mère.

En d, influence du père.

NOTE ADDITIONNELLE.

Dans tout ce qui précède, nous n'avons tenu compte que de la présence ou de l'absence d'un caractère anatomique, supposant ainsi, du moins implicitement, que ces caractères ne se peuvent différencier avec les diverses espèces. Il n'en est cependant pas toujours ainsi.

Les fibres péricycliques sont en général arrondies dans toutes les espèces du genre. Cependant *E. parviflorum* en a qui échappent à cette règle. La forme des fibres est dans cette espèce nettement polygonale et leur lumen est rond et très étroit. Or, si nous cherchons parmi tous les hybrides quels sont ceux qui possèdent des fibres ayant cette forme très remarquable, nous n'en voyons que deux.

E. parviflorum palustroides.

E. tetragonum parvifloroides (Planche III).

Le premier cas n'est pas très net, *E. palustre* n'ayant pas de fibres péricycliques Mais *E. tetragonum* en possède au contraire deux assises très serrées, très aplaties, et fort différentes de celles de l'hybride et du père. Cet hybride semblerait donc donner une preuve en faveur de l'hypothèse de Naudin qui prétend que la disjonction est complète chez les hybrides pour un certain nombre d'éléments mâles et d'éléments femelles.

Dans le cas particulier, la disjonction serait complète et les fibres péricycliques viendraient uniquement du père, *E. parviflorum*.

Vu et Lu :
Besançon, le 5 Juillet 1913,
Le Doyen de la Faculté des Sciences,
Perreau.

Vu et permis d'imprimer :
Besançon, le 5 Juillet 1913.
Le Recteur,
Président du conseil de l'Université,
Padé.

BIBLIOGRAPHIE

Bornet et Gard (M) — Recherches sur les hybrides artificiels de Cistes. Premier mémoire : notes inédites et résultats expérimentaux. (*Ann. Sc. nat. Bot.*, neuvième série, t. XII).

Compton (R. H.). — Notes ou « Epilobium » Hybrids. (*Journal of Botany for May*, 1911).

Gard (M.). — Rôle de l'anatomie comparée dans la distinction des espèces de Cistes (*Comptes rendus As. Sc.*, 1907).

— Etudes anatomiques sur les vignes et leurs hybrides artificiels (*Act de la soc. linn. de Bordeaux*, 1903).

— Hybrides binaires de première génération dans le genre Cistus et caractères mendéliens (*Comptes Rendus As. Sc.*, 1910).

— La loi d'uniformité des hybrides de première génération est-elle absolue ? (*Ibid.*, 1911).

Gartner (C. P. v.). — *Bastardzeugung im Pflanzenreich* Stuttgart 1849.

— *Fruct.* s., 157, t. 31.

Gauchery (P). — Recherches sur les hybrides dans le genre Cistus (*A. F. A. S.*, congrès de Besançon 1893).

— Notes anatomiques sur l'hybridité (*Ibid.*, Congrès d'Ajaccio, 1901).

Gerber. — Etudes anatomiques, physiologiques et biologiques sur les Cistes de Provence (*Annales de la Faculté des Sciences de Marseille*, 1898).

Gillot (Dr X). — Recherches sur les Epilobes de France (Analyse) in Bull. *Monde des Plantes*, 1896.

Guignard (L.). — Sur les organes reproducteurs des hybrides végétaux (*C. R. As. Sc.*, 1886).

Haussknecht. — Monographie der Gattung Epilobium, Iéna, 1884.

Klotsch. — Pflanzenbastarde und Mischlinge, sowie deren Nützanwendung. — Berlin 1854.

Kolreuter. — Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen. — Leip-

zig, 1761. Erste Fortsetzùng, 1763. Zweite Forts. 1764. Dritte Forts. 1766.

Lamarck. — Dict. II, 373, Supplém II 568. Ill., t. 278.

Lecomte (G). — Articulations florales (*Nouvelles archives du Muséum*, 3e série, t. 2, 1910).

Léveillé (H). — Les Onothéracées françaises (genre Epilobium) in *Monde des Plantes*, 1896-97).

— Iconographie.

Linné (C.). — Gen., n. 471.

Macfarlane. — A comparaison of the minute structure of plants hybrids with that of their parents and its hearing in biological problems (*Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, Vol. XXXVII, 1892).

Mendel (G.). — Verhandlùngen des naturforschenden Vereins in Brünn, t. IV, 1865.

Michalet. — Observaiions sur la végétation des Epilobes (*Bull. Soc. bot. de France*, 1855).

Millardet. — Note sur l'hybridation sans croisement ou fausse-hybridation (*Mémoires de la Société des Scienses physiques et naturelles de Bordeaux*, t. IV, 4e série, 1894.

Naudin. — Sur l'hybridité des végétaux (*Nouvelles archives du muséum*), 1865.

Parmentier (P.). — Recherches sur les Epilobes de France (*Revue générale Botanique*, t. VIII.

— *Ibid. Le Monde des Plantes*, 1896.

— Recherches sur les onothéracées et haloragacées (*Annales des sciences naturelles*, 7e série, Botanique 1897).

— Nature hybride du Rumex Palustris Sm. (avec le Dr Gillot) *Bulletin de la Soc. botanique de France*, tome XLIV, 1897).

— Une nouvelle fougère hybride (*Monde des Plantes*, février 1900).

Paulesco. — *Recherches sur la structure anatomique des hybrides* (Thèse, Genève, 1900).

Payer. — Organographie, 450, t. 94.

Sageret. — Mémoire sur les cucurbitacées avec considération sur la production des hybrides (*Ann. Sc. nat. Bot.*, Vol. VIII, 1827).

Solereder. — Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Stuttgart, 1899.

— Uber den systematischen Wert der Holzstructur bei den Dicotyledonen, München, 1885.

Spach. — *Nouvelles annales du Muséum*, IV, 403. Suite à Buff. IV, 398.

Tournefort. — Institutiones rei Herbariæ, Paris, 1719.

Vesque. — De l'anatomie des tissus appliquée à la classification (*Nouvelles archives du Muséum*, 1883).

Vries (Dc.). — *Die Mutationstheorie*, 1900 1903.

EXPLICATION DES PLANCHES

Légende.

p. — Poil.
ép. s. — Epiderme supérieur.
ép. inf. — Epiderme inférieur.
més. — Mésophylle.
p. p. — Parenchyme en palissade.
p. sp. — Parenchyme spongieux.
str. — Epiderme strié.
st. — Stomate.
pap. — Papilles.
ass. en U. — Assise en U.
ass. ép. — Assise à épaississement.
ass. prot. — Assise protéique.
p. v. — Poil verruqueux ou alvéolé.
p. l. — Poil lisse.
f. p. — Fibres péricycliques.
p. c. — Parenchyme cortical.
l. — Liège.
lib. — Liber.
Ep. — Epiderme.

Planche I.

Fig. 1. — Feuille (coupe transversale) de *Epilobium roseum.*
2. » » *E. roseum alpinum villarsioides.*
3. » » *E. alpinum villarsii roseoides.*
4. » » *E. alpinum villarsii.*
Fig. 5. — Epiderme sup. de la feuille de *E. parviflorum.*
6. » » *E. parviflorum palustroides.*
7. » » *E. palustre parvifloroides.*
8. » » *E. palustre.*
9. — Epiderme inférieur *E. parvifllorum.*
10. » » *E. parviflorum palustroides.*
11. » » *E. palustre parvifloroides.*
12. » » *E. palustre.*
13. — Tégument de la graine de *E. montanum lanceolatum.*
14. » » *E. tetragonum mont. lanceolatoides.*
15. » » *E. tetragonum.*

Planche II.

Fig. 16. — Poils verruqueux et lisses de *E. montanum.*
17. » » » *E. trigonum montanoides.*
18. » » » *E. trigonum.*
19. — Fibres péricycliques (Tige) de *E. hirsutum.*
20. » » *E. hirsutum parviflоroides.*
21. » » *E. parviflorum hirsutoides.*
22. » » *E. parviflorum.*
23. — Périderme (I) de la tige de *E. montanum collinum.*
24. » » *E. montanum collinum roseoides.*
25. » » *E. roseum.*

Planche III.

26. — Fibres péricycliques et liège du pédoncule de *E. montanum lanceolatum.*
27. » » » *E. mont. lanceolatum tetragonoides*
28. » » » *E. tetragonum mont. lanceolatoides.*
29. » » » *E. tetragonum.*
30. » polygonales de la tige de *E. parviflorum parlustroides.*
31. » » » *E. tetragonum parviflоroides.*

TABLE DES MATIÈRES

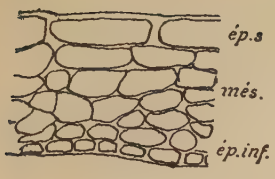
Historique 1
Technique 15
Caractères anatomiques du genre *Epilobium* 19
Diagnoses anatomiques des espèces 26
Valeur taxinomique des caractères 41
Essai de détermination anatomique des espèces et sous-espèces . . . 44
Terminologie 45
Description anatomique des hybrides 47
Caractères communs aux hybrides ayant la même mère 72
Caractères communs aux hybrides ayant le même père 79
Des hybrides réciproques 87
Conclusions générales 106
Note additionnelle 109
Bibliographie 111
Explication des planches 115

DEUXIEME THÈSE

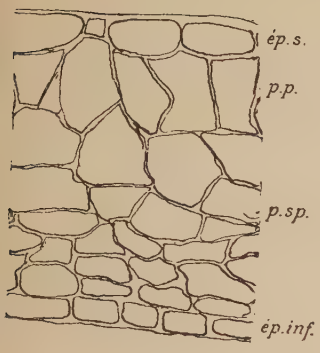
PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ :

ÉTUDE DES FONCTIONS ALDÉHYDE ET CÉTONE

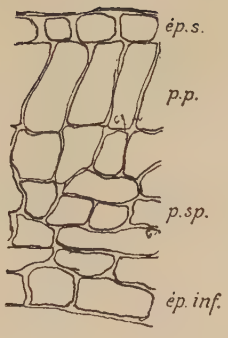
au point de vue de leur rôle dans la synthèse chimique



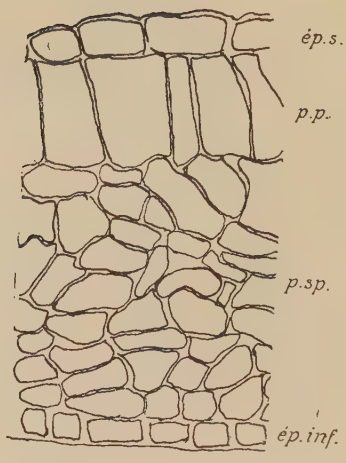
1



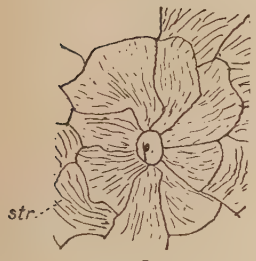
2



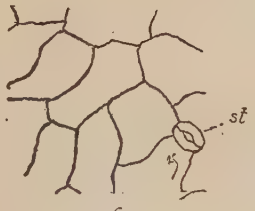
3



4



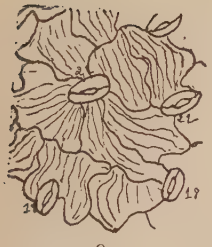
5



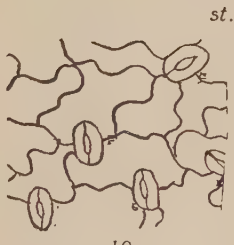
6

7

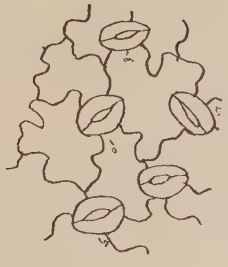
8



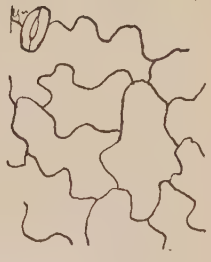
9



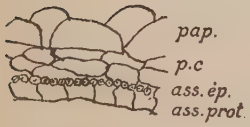
10



11

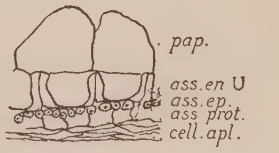


12



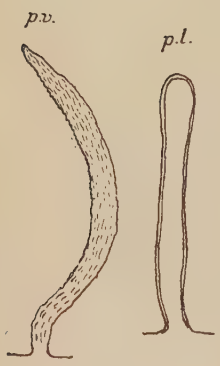
13

14



15

M. NARJOZ del.

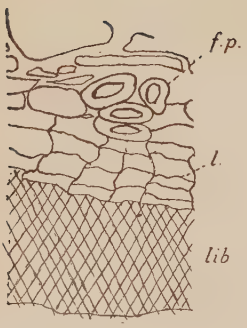


16

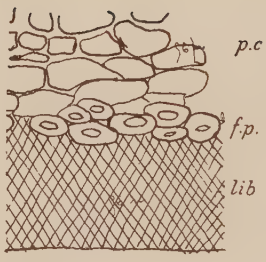
17

18

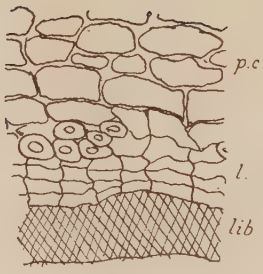
Poils



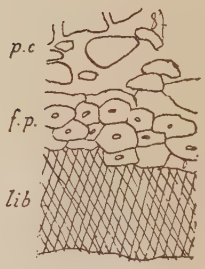
19



20

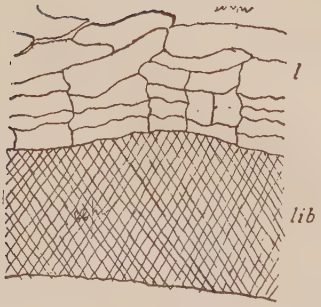


21

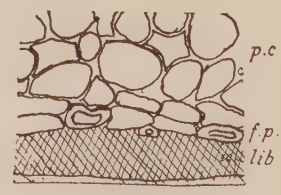


22

Fibres péricycliques (Tige)



23

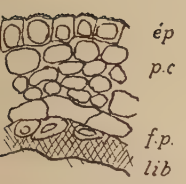


24

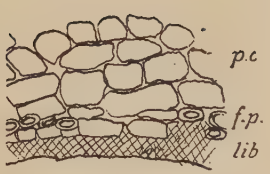
25

Périderme (Tige)

M. NARJOZ del.

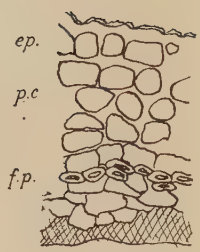


26



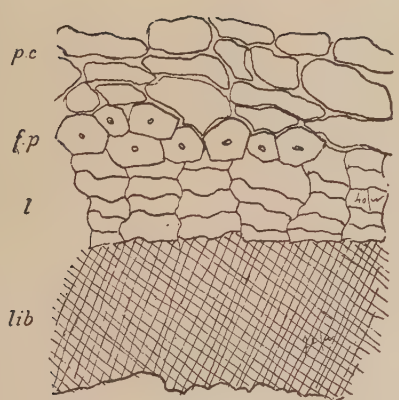
27

28

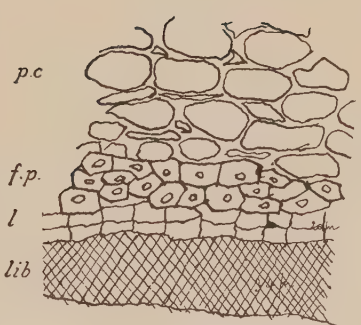


29

Pédoncule floral



30



31

Fibres polygonales (E. Parviflorum).

M. NARJOZ del.